OME VI (Nouvelle Série). N° 3 — 1953

INSTITUT D'ÉLEVAGE ET DE MÉDECINE VÉTÉRINAIRE
DES PAYS TROPICAUX

EXD.

1 APR 1954
SERIAL Eu.491
SEPARATE

REVUE D'ÉLEVAGE
ET DE
MÉDECINE VÉTÉRINAIRE
DES PAYS TROPICAUX

VIGOT FRÈRES, ÉDITEURS, 23, rue de l'École-de-Médecine, PARIS-6e

Publication périodique paraissant tous les trois mois

REVUE D'ÉLEVAGE
ET DE MÉDECINE VÉTÉRINAIRE
DES PAYS TROPICAUX

publiée par

l'Institut d'Élevage et de Médecine vétérinaire des Pays tropicaux

RÉDACTEUR EN CHEF :

CURASSON, Inspecteur Général honoraire des Services de l'Élevage et des Industries animales d'Outre-Mer.

COMITÉ DE RÉDACTION :

BOISSEAU, Ingénieur-Chimiste, Directeur technique de l'École française des Cuirs et Peaux.

BRESSOU, Directeur de l'École nationale vétérinaire d'Alfort et Directeur honoraire de l'Institut d'Élevage et de Médecine vétérinaire des Pays tropicaux.

DELPY, Vétérinaire Inspecteur Général honoraire des Services de l'Élevage et de l'Industrie animale d'Outre-Mer.

ROSSIN, Directeur de l'Agriculture, de l'Élevage et des Forêts au Ministère de la France d'Outre-Mer.

LARRAT, Vétérinaire Inspecteur Général. Chef du Service de l'Élevage et des Industries animales au Ministère de la France d'Outre-Mer.

LETARD, Professeur à l'École nationale vétérinaire d'Alfort et à l'École supérieure d'Application d'Agriculture tropicale.

ROUBAUD, Professeur à l'Institut Pasteur de Paris.

SAUVEL, Directeur de l'Institut d'Élevage et de Médecine vétérinaire des Pays tropicaux.

URBAIN, Directeur honoraire du Muséum national d'Histoire naturelle.

Administration : VIGOT FRÈRES, ÉDITEURS

23, rue de l'École-de-Médecine, PARIS-6e

Téléphone : DANton 02-65 — C.C.P PARIS : 237-73

Rédaction :

Institut d'Élevage et de Médecine vétérinaire des Pays tropicaux, 7, rue Jean-Jaurès, Alfort (Seine)

PRIX DE L'ABONNEMENT 1953 (4 fascicules)

France et Colonies.....	**2.000 francs**
Étranger	**2.500 —**
Changement d'adresse...	**30 —**

SOMMAIRE N° 3 — 1953

ARTICLES ORIGINAUX

P. MORNET, J. ORUE, C. LABOUCHE, P. MAINGUY (avec la collaboration de R. MAHOU). — Les virus-vaccins contre la peste bobine : le virus bovipestique lapinisé. — I. Revue des travaux. — II. Recherches effectuées au laboratoire de Dakar 125

M.-A.-F. TAYEB. — Étude sur les nerfs pneumogastrique et spinal du Chameau..... 167

R. FIASSON. — Méditations sur un élevage primitif en milieu tropical 169

R. FIASSON. — Conditions de l'élevage dans les llanos vénézuéliens 173

(Voir suite page III)

INSTITUT mérieux

FONDÉ EN 1897

Tuberculine - Réactifs diagnostics - Vaccins - Sérums - Antibiotiques - Produits opothérapiques - Vitamines - Sulfamides - Produits opothérapiques - Vitamines - Sulfamides - Imovènes - Parasiticides - Tuberculine - Réactifs diagnostics - Vaccins - Sérums - Antibiotiques - Produits opothérapiques - Vitamines - Sulfamides - Imovènes - Parasiticides - Tuberculine - Réactifs diagnostics - Vaccins - Sérums - Antibiotiques - Produits opothérapiques - Vitamines - Sulfamides - Imovènes - Parasiticides - Tuberculine - Réactifs diagnostics - Vaccins - Sérums - Antibiotiques - Produits opothérapiques - Vitamines - Sulfamides - Imovènes - Parasiticides - Tuberculine - Réactifs diagnostics - Vaccins - Sérums - Antibiotiques - Produits opothérapiques - Vitamines - Sulfamides - Imovènes - Parasiticides - Tuberculine - Réactifs diagnostics - Vaccins - Sérums - Antibiotiques - Produits opothérapiques - Vitamines - Sulfamides - Imovènes - Parasiticides - Tuberculine - Réactifs

PRÉVENTION DU CHARBON BACTÉRIDIEN

chez les

OVIDÉS - BOVIDÉS ÉQUIDÉS

CARBOVAX

VACCIN UNIQUE SPORULÉ

Conservation 1 an

A utiliser par voie intradermique

Ovins et Caprins 0 cm³ 2 à 0 cm³ 5

Bovins et Equins : 0 cm³ 5 à 2 cm³

Présentation

Flacon de 5 cm³ à bouchon perforable

INSTITUT MÉRIEUX, 17, RUE BOURGELAT, LYON

EXTRAITS — ANALYSES

Entomologie. Parasitologie 183

Contribution à la lutte contre les tsé-tsés. Influence d'étoffes attractives imprégnées de D.D.T. sur *Glossina palpalis*. Répartition des glossines en Afrique équatoriale française. Effet léthal de quelques insecticides sur la « tique bleue », *Boophilus decoloratus* Koch, résistante à l'H.C.H. Les nouveaux insecticides synthétiques dans la prophylaxie de la myiase cutanée du mouton provoquée par *Lucillia cuprina*. Résistance de la tique des bovins *(Boophilus microplus* Canestrini) à l'hexachlorocyclohexane. Recherches sur la résistance des moutons à l'infestation par *Haemonchus contortus* et par *Trichostrongylus* spp. et sur les réactions immunologiques des moutons soumis à l'infestation. Recherches sur les relations entre l'infestation par les strongles pulmonaires et les réserves hépatiques de vitamines A, chez les bovidés.

Recherches sur la résistance des moutons à l'infestation par *Haemonchus contortus* et *Trichostrongylus* spp., et sur les réactions immunologiques des animaux soumis à l'infestation. 6e partie : Influence de l'âge et de la nutrition sur la résistance à l'égard de *Trichostrongylus colubriformis*. Un nouveau parasite des tiques africaines, *Hunterellus theilerae* sp. n. La protection des moutons contre les myiases cutanées. Étude de la valeur de certains insecticides organiques. Lutte contre les tsé-tsés dans l'Uganda.

Mycoses 186

Dermatose du cheval, au Kenya, provoquée par *Microsporum gypseum*.

Maladies diverses 186

Maladies des animaux domestiques en Australie. 4e partie : Maladies à protozoaires et à virus. Stérilité d'origine infectieuse chez les bovins d'Afrique du Sud. L'Hématurie essentielle au Congo Belge.

(Voir suite page V)

THÉRAPEUTIQUE
VÉTÉRINAIRE

AURÉOMYCINE SPECIA

COMPRIMÉS DOSÉS A 0 g 100 D'AURÉOMYCINE (BASE)

(FLACONS DE 20)

ANTIBIOTIQUE

ACTIF PAR VOIE BUCCALE

A POLYVALENCE ANTIBACTÉRIENNE TRÈS ÉTENDUE

★

DOSES DE 25 mg PAR Kg ET PAR JOUR
EN 2 OU 4 PRISES QUOTIDIENNES
PENDANT 3 A 5 JOURS.

SOCIÉTÉ PARISIENNE
D'EXPANSION CHIMIQUE
MARQUES
RHÔNE Specia POULENC
PARIS
INFORMATION MÉDICALE
28, COURS ALBERT 1er - TÉL. BAL. 10-70
Boite postale 53-08 Paris 8e

Alimentation. Carences 188

Étude du Jola ou Iowar *(Andropogon sorghum)* comme fourrage pour le bétail. 1re partie : Composition chimique de la variété « Kaki Jola », à différents stades de croissance. Sur une nouvelle méthode d'alimentation des animaux. Carence en vitamine E sur les veaux de race laitière recevant de la farine de noix de coco. Carences alimentaires et avitaminoses chez des ovins et caprins du Niger. Études sur les maladies démyélinisantes du mouton, associées à des déficiences en cuivre. — I. Le « Lamkruis », maladie démyélinisante des agneaux en Afrique du Sud. — II. Recherche biochimique sur la fréquence du « Lamkruis » chez les agneaux dans les environs de Saldanha Bay, Vredenburg et Ste-Hélène Bay. — III. Recherches expérimentales, traitement et mesures de prophylaxie. Quelques oligo-éléments (iode, cuivre, cobalt, manganèse) et leurs carences chez les animaux domestiques. Amélioration des pâturages naturels du Veld dans le Transvaal oriental.

(Voir suite page VII)

ETUDES

de toutes installations

d'abattoirs frigorifiques

Société d'Études Techniques, Industrielles et Frigorifiques

Société Anonyme à Responsabilité Limitée, Capital : 600.000 Frs.

SÉTIF

17, rue de Clichy, 17 — Paris-9e — Trinité 66-50

LA TRYPANOSOMIASE BOVINE

MAINTENANT TRAITÉE AVEC SUCCÈS PAR

L'Ethidium

(BROMURE D'ETHIDIUM) (Marque déposée)

"L'Ethidium" est un composé chimique de synthèse des laboratoires de recherches de la Boots Pure Drug Company Limited, et dont l' activité contre les infections aux trypanosomes a été vérifiée. Son efficacité a été établie par de nombreux essais sur le bétail au Tanganyika, Kenya et Soudan.

"L'Ethidium" est administré de préférence par injection intramusculaire profonde et le dosage recomandé est d'environ 1 mg par kg de poids. A cette dose, une seule injection fait disparaître les parasites du sang *sans évidence de rechute*. Il n'y a non plus aucun signe de toxicité hépatique tardive, même avec un dosage de 5 mg par kg.

L'ETHIDIUM

(bromure de 2:7-diamino-9-phényl-10-éthyl-phénanthridinium)
Présentation en deux formes:—
-Poudre stérile en boîtes de 10 grammes.
-Comprimés solubles de 0.25 grammes en boîtes de 40 comprimés.

Un produit des recherches Boots

Brochures et autres renseignements de: **Wholesale and Export Dept.**
Boots Pure Drug Company Limited, Nottingham, Angleterre.

La valeur du foin obtenu avec l'herbe du Veld. Étude comparative de l'amélioration des pâturages dans l'Uganda et la Western Equatoria (Soudan). Une plante toxique de l'Australie tropicale, *Crotalaria retusa*.

Produits animaux 190

Première école pour l'amélioration des cuirs coloniaux.

Physio-climatologie 191

Étude de la résistance à la chaleur des vaches australiennes Illawarra Shorthorn, au début de leur lactation. Influence des radiations solaires sur l'immunité. Variations saisonnières de l'image sanguine chez le bétail nigérien. Répartition géographique, fréquence annuelle et fréquence saisonnière des principales maladies contagieuses du bétail dans le Madhya Pradesh. Variations saisonnières de la richesse du sang en globules et en hémoglobine, chez les béliers et les boucs. Variations saisonnières de la qualité du sperme et du « temps de réaction » chez les boucs. Vaches laitières et climats chauds. — Appareil pour la mesure directe du volume respiratoire. Vaches laitières et climats chauds. — Répartition topographique des températures cutanées. Vaches laitières et pays chauds. — Respiration et régulation thermique chez les vaches laitières.

Reproduction 195

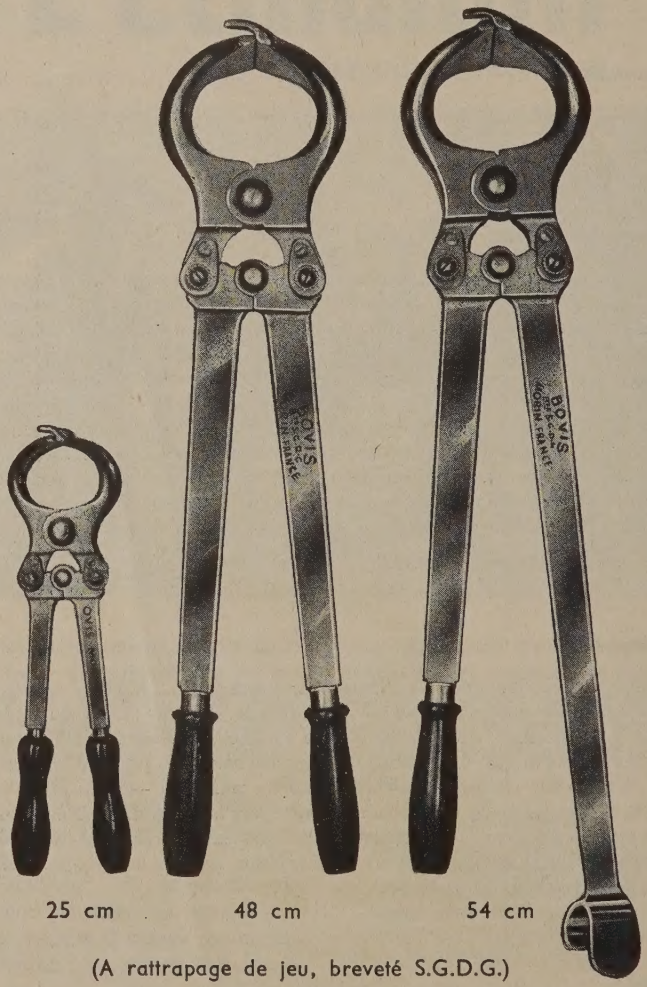
Ovulation provoquée, chez la bufflesse, par injection d'hormones gonadotropes. Observations sur quelques races bovines de l'Inde. 4e partie : Étude du poids des veaux à la naissance. Recherches sur les variations saisonnières de la fertilité chez les brebis mérinos. Excrétion d'hormones sexuelles pendant la gestation, chez la bufflesse. Conservation du sperme de taureau à —79°C ; effets sur la fertilité d'une durée de conservation allant jusqu'à douze mois. Utilisation des fèces pour le diagnostic de la gestation chez les mammifères. Effet de l'addition de glycérol sur la fertilité du sperme de taureau. Effet de la glycérinisation du sperme de taureau sur sa fertilité.

(Fin du sommaire)

INSTRUMENTS DE CHIRURGIE MORIN

15, avenue Bosquet, PARIS - VIIe

FOURNISSEUR DES MINISTÈRES, DES GRANDES ADMINISTRATIONS
ET DES PRINCIPALES MAISONS DE CHIRURGIE (France et Étranger)



25 cm 48 cm 54 cm

(A rattrapage de jeu, breveté S.G.D.G.)

Toute l'instrumentation vétérinaire de qualité

ARTICLES ORIGINAUX

Les virus-vaccins contre la peste bovine : Le virus bovipestique lapinisé

I. — Revue des travaux

II. — Recherches effectuées au Laboratoire de Dakar

par P. MORNET, J. ORUE, C. LABOUCHE, P. MAINGUY

(avec la collaboration de R. MAHOU)

Après un bref rappel des acquisitions antérieures sur les virus-vaccins antipestiques, nous exposerons :at des recherches effectuées par divers laboratoires sur le virus bovipestique lapinisé, nous :ervant de traiter dans une deuxième partie les travaux effectués au Laboratoire de Dakar sur ce virus.

I. — REVUE DES TRAVAUX

1) LES VIRUS-VACCINS ANTIPESTIQUES

ii la vaccination contre la peste bovine à l'aide des ipes d'organes formolées (C. Curasson et P. Delpy, 1926) ou additionnées d'un autre anti- otique, a constitué pendant une quinzaine d'années élément important de la prophylaxie en A.O.F. dans de nombreux autres pays, et reste encore s utilisée, les recherches sont depuis longtemps entées par divers laboratoires vers l'obtention in virus-vaccin vivant atténué.

a multiplication du virus-vaccin dans l'organisme vin confère une immunité durable, mais la réac- n recherchée doit être faible pour ne pas ébranler, façon excessive, l'équilibre organique. D'autre rt, l'animal vacciné ne doit pas, dans les conditions turelles, être une source de contagion pour nimal sain.

Ces conditions étant difficilement réalisables en ilisant les bovins comme support d'un virus :énué, divers artifices sont mis en œuvre pour lapter le virus bovipestique à des animaux norma- ment réfractaires ou peu réceptifs.

rus bovipestique caprinisé.

J.-T. Edwards (1927) à Mukteswar (Inde) fait les remiers essais d'adaptation sur chèvre du virus ovipestique par passages successifs. En 1936, atténuation est jugée suffisante pour autoriser la accination de plus d'un million d'animaux. Puis . Daubney (1937) au Kenya, R.-W.-M. Mettam (1938) n Nigeria, J. Pagot (1945), H. Girard et Charitat (1947), A. Lalanne (1948) en A.O.F., vulgarisent cette méthode.

Cependant, malgré ses avantages certains, outre sa fragilité (commune à tous les virus-vaccins antipestiques), le virus capripestique demeure trop virulent pour certaines races bovines (en A.O.F. les N'Dama et dérivés). Par ailleurs, la réceptivité des chèvres inoculées pour la préparation est très variable (suivant la race ou les sujets) et le « déchet », avant inoculation, important.

Lalanne (1952) cite les chiffres suivants pour l'année 1951 :

Sur 1.789 chèvres achetées par le Laboratoire de Bamako, 715 seulement sont utilisées, soit 40 % environ (172 mortes avant inoculation, 169 après inoculation mais avant abattage, 733 réfractaires ou à réaction douteuse). Ce qui augmente le prix de revient du vaccin et complique les opérations de laboratoire.

L'impossibilité d'obtenir un virus capripestique suffisamment atténué pour certaines races bovines très réceptives entraîne quelques chercheurs à le « sous-adapter » sur lapin ou sur embryon de poulet.

Virus avianisé.

En 1946, R.-E. Shope et coll. publient les essais de culture de virus bovipestique (souche Kabete « 0 ») sur œuf embryonné, effectués au cours de la dernière guerre à Grosse-Isle (Canada). Des expériences à peu près semblables, sensiblement à la même époque, menées par J. Nakamura et coll.

sont publiées en 1947. Reprises en 1948, elles portent alors sur l'avianisation du virus bovipestique lapinisé et son atténuation pour le bétail hautement réceptif du Japon et de Corée (1).

Ces travaux ne sont pas encore sanctionnés par la pratique.

Virus adapté sur porc.

Certains suidés sauvages (phacochères en A.O.F.) peuvent contracter la peste bovine au cours d'épizooties sur le bétail, et le porç domestique manifester l'infection expérimentale par de l'hyperthermie, et plus irrégulièrement par des signes cliniques.

J.-R. Hudson et C. Wongsongsarn (1950) ayant constaté que le virus capripestique est trop virulent pour l'immunisation du bétail du Thaïlande et le virus lapinisé difficile à obtenir en grandes quantités, inoculent ce dernier à des porcs autochtones (ceux importés d'Europe n'étant pas réceptifs). Le virus ainsi obtenu permet l'immunisation des buffles.

Virus adapté sur cobaye.

J.-A. Baker, J. Terrence et A.-S. Greig (1945) réussissent l'adaptation du virus bovipestique et la variante « lapinisée » sur cobaye.

Virus lapinisé.

L'infection du lapin par le virus bovipestique est recherchée par J.-T. Edwards (1924-1927), H. Jacotot (1932), J. Nakamura et coll. (1938), J.-A. Baker (1944); S.-C. Cheng (1946) introduit la méthode dans la pratique et J.-G. Brotherston (1951) fait une étude étendue du virus au laboratoire et en brousse.

B) LE VIRUS BOVIPESTIQUE LAPINISÉ

1° *Au laboratoire*

a) CHEZ LE LAPIN.

L'animal le plus convenable pour l'étude du virus lapinisé est le sujet, mâle ou femelle (hors les femelles gestantes) âgé de 4 mois à 4 mois 1/2, pesant environ 1 à 1,500 kg (2). La race n'intervient pas.

La *température normale* du lapin, selon J.-G. Brotherston est de 38°3 le matin, 39°1 le soir (à Kabete, Kenya). L.-A. Martin (1953) étudiant les virus poliomyélitiques, à l'Institut Pasteur de Casablanca, indique que la majorité des animaux employés par lui ont une température oscillant entre 38°8 et 39°8, certains se maintenant normalement autour de 40° C.

(1) Travaux de l'Institut Japonais de Biologie, Akebenocho, Tachikawa, Tokio.

(2) Nous verrons qu'en réalité dans un élevage bien conduit, les lapins pèsent 1,500 kg à 2 mois.

Le volume moyen de sang, le poids moyen de rate et des ganglions mésentériques (matériel gène normalement utilisé) du sujet sain n'ont fait l'objet de recherches suivies. L.-A. Martin do pour la rate, le poids de 0,300 à 0,600 g et ind que le rapport : $\frac{\text{poids de la rate (en g)}}{\text{poids du lapin (en g)}} \times 1.00$ généralement inférieur à 1.

LE VIRUS.

Des divers virus utilisés, la souche Nakamur est la mieux adaptée et la plus stable.

Après avoir subi 795 passages sur lapin, à Na elle est envoyée par avion, en 1946, à Kabete (Ke et de là, en Nigeria, Gambie, Sierra Leone, Coast, Afrique occidentale française (Dakar).

Le virus (sang, rate, ganglions) est utilisé fra congelé-desséché sous vide (lyophilisé).

Il peut être introduit dans l'organisme du par diverses voies : intraveineuse, sous-cuta intrapéritonéale. La méthode la plus régulière efficace pour les passages est constituée par la veineuse avec du sang frais, ou un mélange s rate-lymphe ganglionnaire, mis en suspensio eau physiologique et centrifugé (à 2.000 pendant dix minutes).

Pour réduire le nombre des passages, un b d'organes (rate, ganglions mésentériques) tionné de sang et filtré, puis lyophilisé, est cons à — 20°, — 30° C.

Le virus lapinisé ne se transmet pas par conta lapin inoculé à lapin sain.

SYMPTOMATOLOGIE.

La poussée thermique, premier signe de l'i tion, se produit habituellement au bout de trent à quarante-huit heures (24 heures parfois).

Les signes généraux : inappétence, apathie, r ration accélérée, signalés par divers auteurs, souvent discrets.

L'apparition d'une montée thermique brutal 1 à 2° C est le symptôme cardinal. La tempér se maintient pendant deux jours environ, puis r vient normale. J.-A. Baker (1944) signale égale la diarrhée.

Il existe un léger décalage thermique su qu'on emploie du virus frais ou desséché ; le pre donne une réaction plus rapide et le second réaction semblable mais décalée par suite de l mentation du temps d'incubation.

J.-G. Brotherston, comparant les réactions cu cutives à l'utilisation de l'un ou l'autre matérie trouve pas de différences symptomatologiques 363 lapins.

La mortalité consécutive à l'inoculation se d'après Nakamura, de 87 % et la plupart des s

s: :ombent à l'infection entre cinq et neuf jours ; es inoculation. S.-C. Cheng donne un taux de : talité de 60 %.

e virus est trouvé dans le sang, la rate, les gan- ns mésentériques, l'urine.

I IONS.

existe en général un lacis hémorragique sur la euse de l'estomac et du gros intestin. La queuse de l'estomac, de même celle de l'intes- est parfois congestive. Mais les lésions les plus usées et les plus constantes portent :

) sur la rate : hypertrophiée et congestionnée,

) les formations lymphoïdes : plaques de Peyer, *culus rotundus*, appendice terminal du cæcum (1) *nsilla cæcalis major)* qui s'hypertrophient en ndividualisant » les nodules lymphoïdes.

es ganglions hypertrophiés sont succulents et ourés fréquemment d'une exsudation séro-géla- euse.

elon S.-C. Cheng, ces lésions ne seraient pas hognomoniques : la salmonellose à *S. typhimu- m* provoquerait les mêmes désordres. J.-G. Bro- rston ne retrouve pas ce micro-organisme dans lésions.

STO-PATHOLOGIE.

es auteurs mettent l'accent sur la diminution des nphocytes, la prolifération des cellules réticulo- dothéliales, puis la nécrose des centres germi- tifs dans les formations lymphoïdes.

TRAGE DU VIRUS.

Dose minima infectante (D.M.I.).

Pour J. Nakamura :

g ganglion (frais) contient 1.000.000 à 10.000.000 D.M.I.

Selon S.-C. Cheng, avec du matériel *frais :*

cm³ sang contient	1.000	à	10.000 D.M.I.
g rate contient	10.000	à	100.000 D.M.I.
g ganglion contient	100.000	à	1.000.000 D.M.I.

— avec du matériel *desséché :*

g de virus contient 100.000 D.M.I.

(1) M. le Professeur Bressou, Directeur de l'École étérinaire d'Alfort, a bien voulu nous fournir les enseignements suivants et nous l'en remercions vement : « Ce que les auteurs étrangers appellent *nsilla cæcalis major* correspond à « l'appendice rminal du cæcum » (F. Lesbre) et, en fait, à l'appen- ice de l'homme.

Cette région, épaissie dans ses parois, est consti- iée par du tissu lymphoïde en tout semblable aux mygdales (d'où *tonsilla*) ou aux plaques de Peyer. n réalité ce n'est ni l'un ni l'autre de ces organes t le terme d'appendice terminal du cæcum suffit : il ne préjuge en rien de sa nature en tout cas et ne rête à aucune confusion ».

D'après J.-G. Brotherston :

1 g de matériel *frais* contient 1.000.000 D.M.I.
(sang + rate + ganglions)

1 g de matériel *desséché* contient 100.000 D.M.I.

CONSERVATION DU VIRUS.

A l'état frais, à + 5° C, le virus reste vivant dans les ganglions lymphatiques, le sang et la rate pendant seize à vingt jours. A la température ordinaire du laboratoire (16 à 21° C) la virulence disparaît au bout de deux à trois jours et à 32-34° C au bout de quelques heures.

La solution phosphatée de Sorensen pH 7 permet une conservation plus longue à 22° C qu'une solution physiologique.

D'après S.-C. Cheng et coll. (1948) le virus lyophilisé conserve sa virulence à + 4° C, pendant cent cinq jours minimum.

J.-G. Brotherston indique que le virus semblablement traité, laissé à 18-27° C, perd graduellement sa vitalité :

Titre original	1 g =	100.000 D.M.I.
Au bout de 10 jours	1 g =	100.000 —
— 14 —	1 g =	10.000 —
— 30 —	1 g =	100 —
— 70 —	1 g =	100 —

Ce même virus, conservé entre — 20° C et — 30° C reste utilisable pendant vingt-cinq mois.

Le virus lapinisé est néanmoins plus fragile que le virus bovipestique ou le virus caprinisé.

b) **CHEZ LE BŒUF.**

Au cours des premiers passages chez le lapin, il n'est pas rare d'observer, lors de l'inoculation du virus au bœuf, des réactions plus ou moins fortes (fièvre, inappétence...). Mais avec la souche Nakamura III, après 700 passages, les réactions sont faibles ou inexistantes pour la plupart des races bovines.

A cette règle, quelques exceptions : Lee (cité par J. Nakamura, 1953) indique que les veaux de Corée sont encore sensibles au virus à son 1.000ᵉ passage. Fukusho et Riesinger, avec la souche à son 900ᵉ passage, observent sur 6 bovins japonais, des réactions importantes et 2 mortalités ; et sur des hollandais, des réactions thermiques nettes mais pas de mortalité.

En règle générale, les signes visibles de l'infection sont inexistants, et c'est là d'ailleurs une des difficultés du test chez le bœuf. Le seul contrôle réel de l'établissement de l'immunité résultant de l'inoculation de virus lapinisé est l'injection de virus bovipestique.

Suivant les expériences de J.-G. Brotherston, on observe :

a) après l'injection de virus lapinisé : le plus

souvent, aucune réaction si ce n'est parfois une légère poussée thermique vers le 5e, 6e ou 7e jour ;

b) à la suite de l'injection de virus bovipestique de contrôle, sept à quatorze jours après la vaccination, une réaction bénigne (légère hyperthermie, appétit diminué) ou nulle.

La quantité minima de matériel frais ou desséché pour immuniser un bœuf serait de 1 mg (selon J.-G. Brotherston) (1) par voie sous-cutanée (dans 1 cm³ d'eau physiologique) et de 2 mg en frais pour S.-C. Cheng.

Avec du vaccin lyophilisé dans de très bonnes conditions, la dose pourrait être abaissée à 1/10 de mg.

D'après S.-C. Cheng et coll. (1948), la dose minima infectante pour les lapins serait de 1 cm³ d'une dilution à 1/100.000e de vaccin desséché, alors que la dose vaccinale minimum pour des veaux serait d'environ 1 cm³ d'une dilution à 1/2.500e, *soit quarante fois plus.*

Selon J.-G. Brotherston, la D.M.I. pour les lapins serait de 1 cm³ d'une dilution à 1/100.000e de vaccin desséché, alors que la quantité minimum vaccinale pour un bœuf serait de 1 cm³ d'une dilution à 1/1.000e, *soit cent fois plus.*

L'immunité post-vaccinale est établie, d'après S.-C. Cheng, au bout de cinq jours ; d'après J.-G. Brotherston, au bout de trois jours et demi (84 heures) — quatre jours et demi (108 heures) et durerait au moins un an.

Les passages alternés (Kabete) du virus sur les bovins et les lapins semblent modifier son caractère : il devient atténué pour les lapins, et plus virulent pour les bœufs.

La cohabitation de bovins infectés (vaccinés) et d'animaux sains n'entraîne pas la contamination de ces derniers.

2° *Essais dans la pratique*

PRÉPARATION DU VACCIN.

Des lapins, en bonne santé, âgés de 4 mois et demi et pesant environ 1.000 à 1.500 g (2), reçoivent par voie endoveineuse 1 cm³ de sang (non dilué) ou de suspension de ganglions lymphatiques (à 10 % par exemple) infectés. Ou encore 1 cm³ d'une dilution à 1/10e de matériel desséché (sang, rate et ganglions). Au bout du 3e ou 4e jour (S.-C. Cheng) ou deux jours et demi à trois jours (entre la 60e-72e heure, J.-G. Brotherston) après l'injection, la température ayant atteint 40-41° C, les lapins sont sacrifiés. Seuls sont utilisés les sujets ayant présenté à la fois de la température et des lésions typiques des organes lymphoïdes.

Sont prélevés : le sang (par ponction cardiaque), la rate et les ganglions mésentériques. Le sang sert de liquide de dilution pour le broyage ultérieur (organes 1, sang 4 ou 5), effectué dans un « Waring blender » préalablement refroidi. Le broyat est filtré sur simple gaze, ou laine de verre, mis en ampoules et lyophilisé (congelé et desséché sous vide). L'humidité résiduelle de la poudre ainsi obtenue serait, d'après J.-G. Brotherston, de 1 à 2 %.

Le vaccin est conservé à — 20°, — 30° C.

MODE D'EMPLOI.

Au moment de l'emploi, on reconstitue la suspension avec de l'eau physiologique. La dose pour bœuf qui est, en principe, de 1 mg de produit sec dans 1 cm³ d'eau physiologique, est calculée la gement. (J.-G. Brotherston, dans les premiers essais mettait vingt fois la dose minima.)

Étant donné la fragilité du virus, il est recommandé de le conserver sous glace depuis le moment de l'expédition jusqu'à celui de l'emploi. Les seringues elles-mêmes servant à l'injection sont refroidies et rechargées fréquemment pour éviter la destruction du virus au cours de manipulations trop longues. Il est conseillé (G.-R. Scott et J.-G. Brotherston, 1952) d'utiliser le vaccin dans la demi-heure suivant sa reconstitution.

RÉSULTATS.

Chine. — Le vaccin donne de bons résultats. En 1948, plus de 65.000 buffles et vaches laitières autochtones sont vaccinés avec du virus liquide frais sans accident.

Dans la province de Kouang-Toung, 20.000 vaccinés sont l'objet d'observations suivies. 10 % des animaux seulement présentent des réactions bénignes dont les plus marquées se traduisent par de l'inappétence pendant un à deux jours.

L'immunité contrôlée chez un petit nombre de buffles est de quatorze mois.

Sur du bétail laitier importé des U.S.A. et comprenant 361 animaux, les réactions, classées suivant la température enregistrée, peuvent être divisées ainsi :

29,37 %	pas de fièvre ;
27,15 %	+
37,93 %	fièvre légère (1) ;
3,32 %	fièvre bénigne (1) ;
2,32 %	fièvre élevée.

(1) Nous donnerons notre opinion dans la deuxième partie de cette note.

(2) Voir *supra*, note *infra*-marginale.

(1) Texte français de la publication F.A.O. « Les vaccins contre la peste bovine ». En fait on ne voit pas très bien la différence entre une « fièvre légère » et une « fièvre bénigne ».

se basant sur la race des sujets, la sensibilité rvée est par ordre décroissant : Jerseyaise, ein, Shorthorn, Ayrshire.

s autres symptômes notés sont : inappétence et ction sensible de la sécrétion lactée chez cer- s femelles.

principale difficulté à résoudre pour vulgariser ccination est la production de lapins en quantité ante. Pour pallier cet inconvénient, on a pensé er le virus de « réaction », c'est-à-dire le virus isé présent dans le sang circulant au moment a réaction de l'animal vacciné. Cette méthode eu pratique étant donné la variété des réactions, rrégularité de la courbe thermique.

ongolie, Thaïlande. — Les résultats sont égale- t satisfaisants.

de. — Datta S. et Dhanda M.-R. (1951) estiment le virus lapinisé est le vaccin le plus convenable r une prophylaxie massive dans l'Inde. Il confère taux d'immunité suffisant, produit une faible tion chez toutes les races bovines, les buffles, moutons, les chèvres (1). Il se conserve bien, bon marché et facile à administrer. Ces auteurs sentent un plan de vaccination obligatoire qui mettrait l'éradication de la maladie en cinq à ans.

pon, Corée. — Les résultats sont moins bons, ce incite J. Nakamura et Miyamoto à « avianiser » le s lapinisé.

enya, Ouganda, Tanganyika. — Les conclusions .-G. Brotherston sont les suivantes :

a virus-vaccin lapinisé n'est pas de préparation euse ; on peut rapidement et exactement évaluer le bétail son pouvoir antigénique ; son innocuité appréciable ; il n'a pas d'action néfaste sur les elles pleines ni sur les vaches laitières ; l'immu- est rapidement acquise aussi est-il recomman- le pour combattre les épizooties de peste bovine ; ampoule de faible contenance renferme un grand bre de doses de vaccin.

En Afrique orientale, il a été employé avec succès pour combattre la maladie en brousse, ce qui confirme les travaux de S.-C. Cheng et Fishman (1948) en Chine.

On a immunisé avec succès le bétail zébu indigène, celui issu de croisements à divers degrés de bétail européen et de zébu, les bovins de race européenne pure, et les animaux hypersensibles de race Ankole.

Nigeria. — La vaccination avec du matériel frais s'avérant trop délicate, c'est vers l'emploi de virus desséché que les expériences sont dirigées.

Sur les zébus du nord de la Nigeria, aucune réaction thermique ou autre n'est décelée, et l'immunité obtenue est irrégulière (contrôle avec le virus capripestique desséché).

Les essais sont en conséquence poursuivis sur du bétail plus réceptif des régions du sud. Ceux-ci se révèlent plus sensibles, certains montrant une température plus ou moins nette et tous résistant au contrôle dix jours après.

Le fait que certains sujets sont infestés de trypanosomiase entraîne des incidents, aussi est-il recommandé de les traiter préventivement.

Gambie, Sierra Leone. — Le virus obtenu de Nigeria donne une bonne protection. 35.000 vaccinations pratiquées en 1951 en Sierra Leone.

Gold-Coast. — Le virus a la même origine que le précédent. Le matériel frais est surtout employé (dose par bœuf : 2 cm³ d'un mélange à 1 pour 40 de sang, rate, ganglions correspondant à 2 cg de matériel frais), les résultats obtenus avec le virus desséché de Vom (Nigeria) étant moins satisfaisants (2).

En 1950, 12.000 bœufs sans bosse sont vaccinés ; ils ne manifestent que de faibles réactions. En 1953 (2), le vétérinaire inspecteur d'Accra vaccinant des animaux d'un troupeau immunisé vingt-sept mois auparavant ne constate aucune réaction alors que sur 20 bœufs « neufs » 18 font des réactions thermiques nettes.

II. — RECHERCHES EFFECTUÉES AU LABORATOIRE DE DAKAR

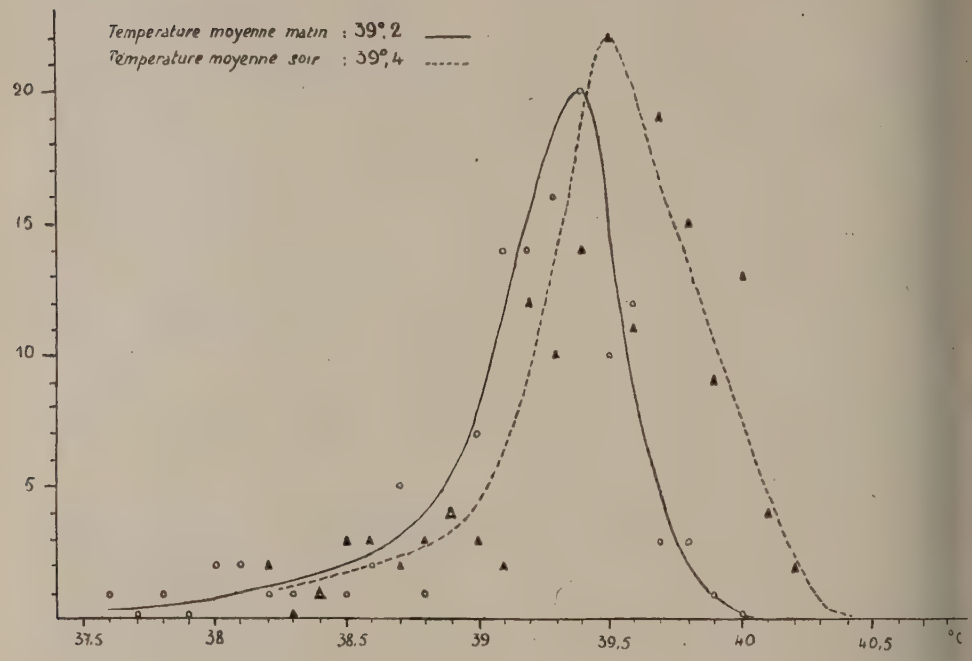
A) SUR LE LAPIN.

animal d'expérience. — Nous utilisons des lapins venant de souche importées de France il y a lques années et résultant du croisement du géant des Flandres avec des sujets de race commune. Ils donnent satisfaction quel que soit le degré de sang.

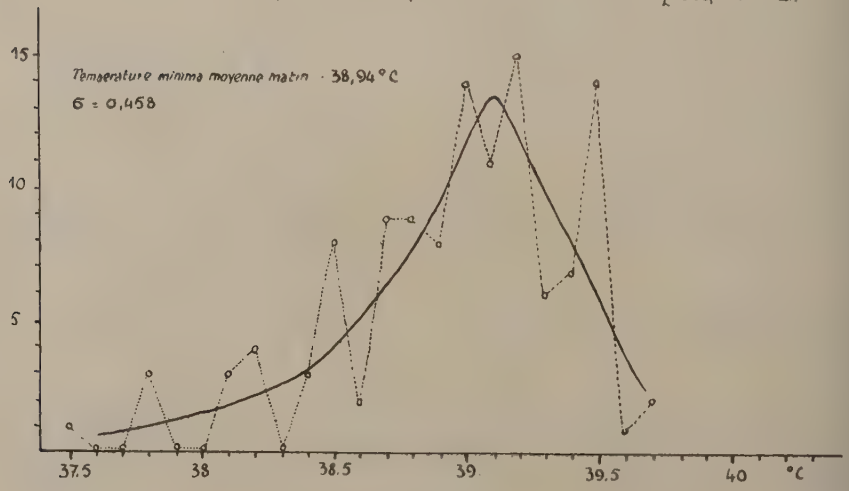
(1) Rappelons que dans l'Inde la peste bovine naturelle chez les ovins et caprins n'est pas rare H.-S. Bawa : « La peste bovine chez les moutons et les chèvres ». *Ind. J. Vet. Sc.* (1940) et W. Orr : bservations de peste bovine chez des chèvres importées en Malaisie ». *J. Comp. Path.*, *55*, 185, 5).

(2) Communication personnelle de M.-S. Simpson, Directeur des Services vétérinaires de Gold-Coast.

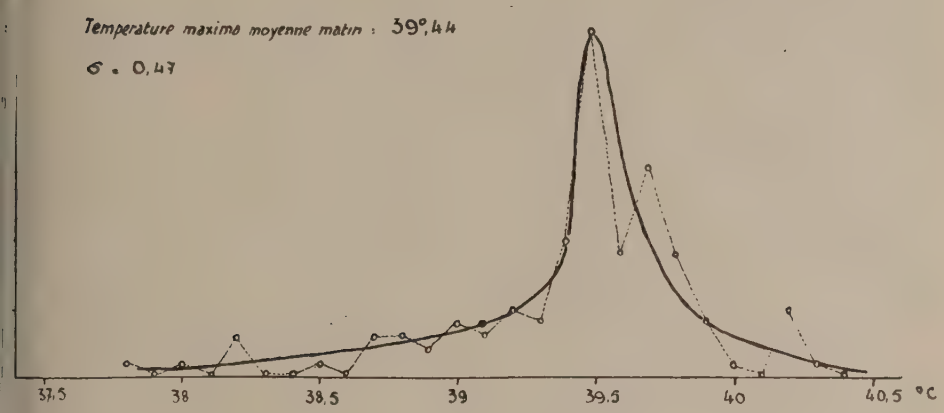
Graphique 1 .- Repartition des Temperatures moyennes du matin et du soir chez le Lapin normal.-



Graphique 2 .- Repartition des Temperatures minima du matin chez le Lapin normal.



Graphique 3.- Répartition des Températures maxima du matin chez le Lapin normal.-



ous nous conformons aux indications données divers auteurs : les animaux inoculés sont es d'environ quatre mois mais par contre leur ds est supérieur à 1.500 g lorsque l'élevage est n conduit. Nous obtenons en effet couramment lapins de 1.500 g à 2 mois.

empérature normale des lapins. — Les obser- ons portent sur 160 lapins au cours d'une période douze mois.

a température moyenne du matin est de 39°2 c un écart type de 0°42.

a température moyenne du soir est de 39°4 avec écart type de 0°41.

l y a peu de différence entre les températures du r et celles du matin, mais du point de vue statis- ue, cette différence est significative.

En résumé, le rythme nycthéméral chez le lapin ne faible amplitude.

Poids moyens (ou volume) des divers organes (ou ides) du lapin normal. — Il serait sans nul doute s intéressant de connaître le poids des divers ganes : rate, ganglions... du lapin normal pour eux apprécier leur hypertrophie pathologique. Nous n'avons pas trouvé de renseignements sur tte question dans la littérature, hors ceux fournis par L.-A. Martin *(supra)* sur la rate. S.-K. Aikawa (1950) indique cependant pour le sang le chiffre de 70 cm³ (environ) pour un lapin de 2 à 4 kg.

Matériel virulent. — En 1949, une souche de virus lapinisé apportée à Dakar de Kabete (Kenya) n'a déterminé aucune infection après inoculation, son transport ayant été effectué dans de mauvaise conditions.

En 1952, une souche reçue de Bathurst (Gambie) et provenant aussi de Kabete (souche Nakamura III) a subi 39 passages, du 18 juillet 1952 au 29 juillet 1953 (avec une interruption de six mois, du 26 septembre 1952 au 24 mars 1953).

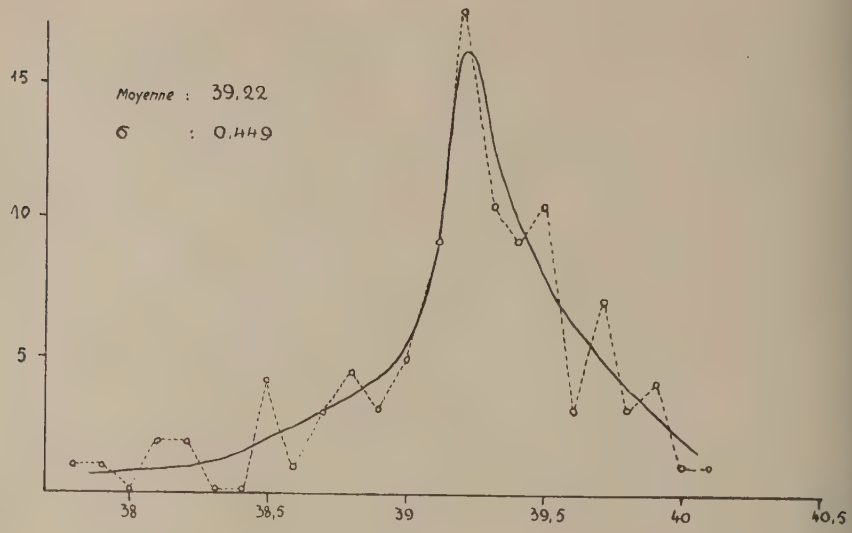
Au 12e passage consécutif (26 septembre 1952) la souche fut desséchée sous froid, conservée à — 20° C et servit à recommencer les inoculations (13e passage) le 24 mars 1953.

Les passages sont habituellement pratiqués par l'injection de 1 cm³ de sang dans la veine marginale de l'oreille.

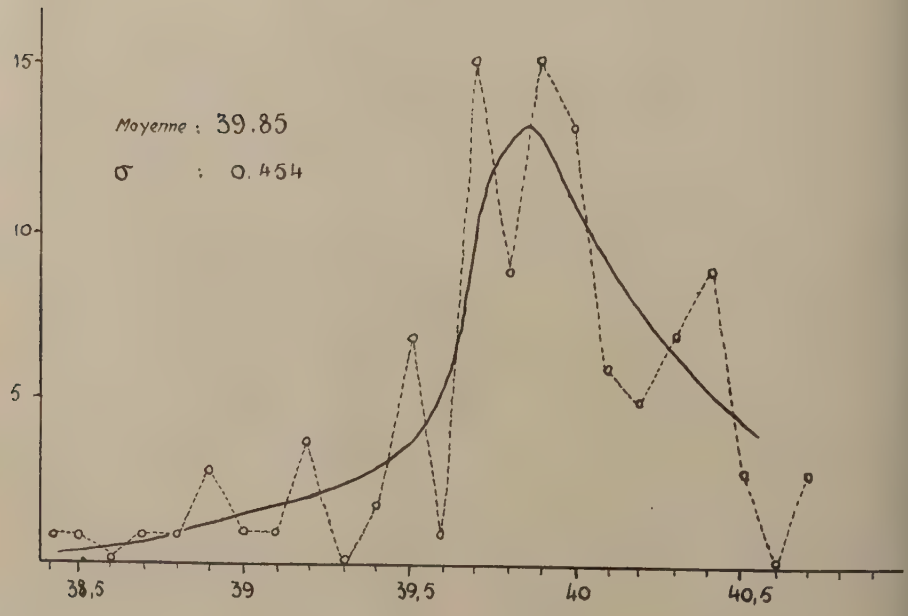
SYMPTOMATOLOGIE.

La maladie-type chez le lapin, telle que nous allons la décrire, est celle obtenue par l'inoculation de *sang frais*, par voie endoveineuse. La période

Graphique 4 -- Repartition des temperatures minima du Soir observees chez le Lapin normal



Graphique 5 .- Repartition des temperatures maxima du soir observees chez le lapin normal



ubation, temps séparant le moment de l'inocu-
du début de la réaction thermique (1) est en
nne de trente-trois heures, avec des variations
: de vingt-quatre à soixante heures.
signe principal de l'infection est l'élévation de
érature.
moyenne des maxima sur 124 lapins est de
: nous avons relevé 40° — 41° dans 19 cas et
et plus dans 105 cas. Le maximum enregistré
de 42°2.
yperthermie moyenne par rapport à la tempé-
e vespérale du jour de l'inoculation est de 1°8.
fièvre se maintient élevée jusqu'à la 60e heure,
de l'hyperthermie (minimum 24 heures;
mum 96 heures) puis redescend et vers la
heure est redevenue normale.
s lapins ne guérissent généralement pas de
ction et meurent au bout d'un temps plus ou
s long (parfois plus de deux mois) (2), mais la
dans certains cas peut être aussi bien attribuée
affections intercurrentes (coccidiose) sura-
ées. La diarrhée se manifeste assez rarement;
l'avons constatée dans trois cas :

ujet n° 10 : diarrhée 4 jours après inoculation,
t 25e jour.

ujet n° 19 : diarrhée 3 jours après inoculation,
t 4 jours et demi.

Sujet n° 27 : diarrhée (?) jours après inoculation, mort 6 jours et demi.

Nous ne faisons pas état des signes généraux de l'infection débutante, signalés par certains, tels que : accélération respiratoire, inappétence... car ils sont très inconstants.

Les réactions atypiques sont dans l'ensemble assez rares : elles se manifestent, soit par une courbe thermique irrégulière, à deux clochers, soit par une chute brusque après une poussée fébrile nette.

Les sujets réfractaires à la maladie expérimentale sont l'exception : à peine 1 %.

Différences enregistrées dans la période d'incubation suivant le matériel utilisé et la voie d'introduction :

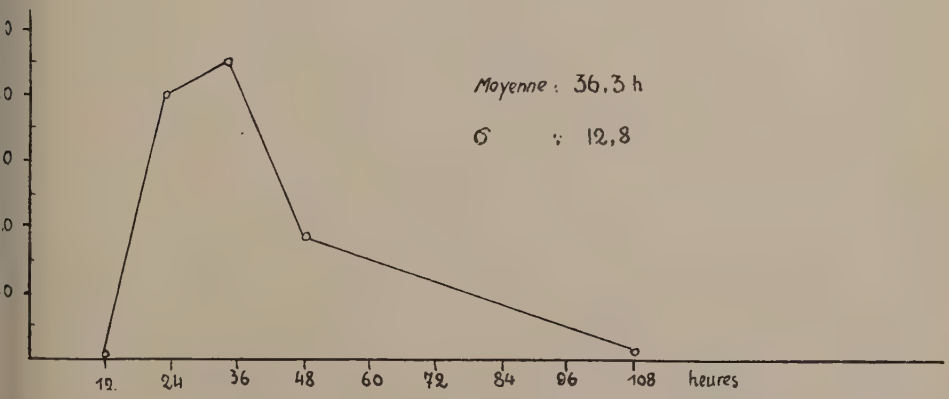
a) sang, par voie sous-cutanée : la période d'incubation est allongée;

b) suspension de rate fraîche, en intra-veineuse : la période d'incubation est nettement allongée, elle s'étale sur 48-120 heures;

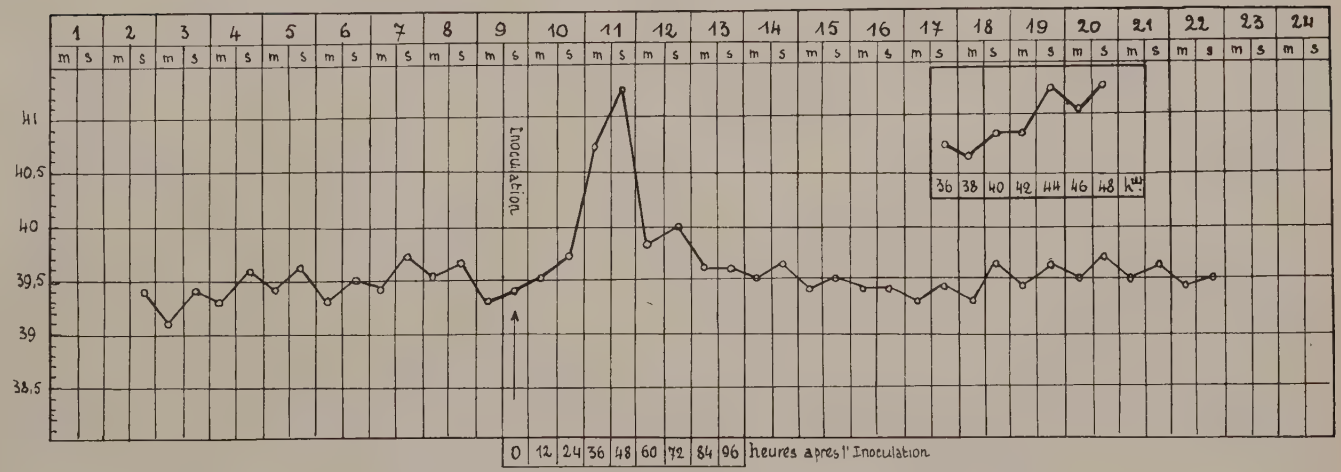
(1) et non déterminée, ce qui serait plus exact, par la multiplication du virus dans le sang démontrée par sous-inoculation (elle serait alors de quinze heures).

(2) Nous avons observé des mortalités du 7e au 78e jour.

Graphique 6 .- Durées d'Incubation observées chez le Lapin apres inoculation intraveineuse de Virus bovipestique lapinisé .

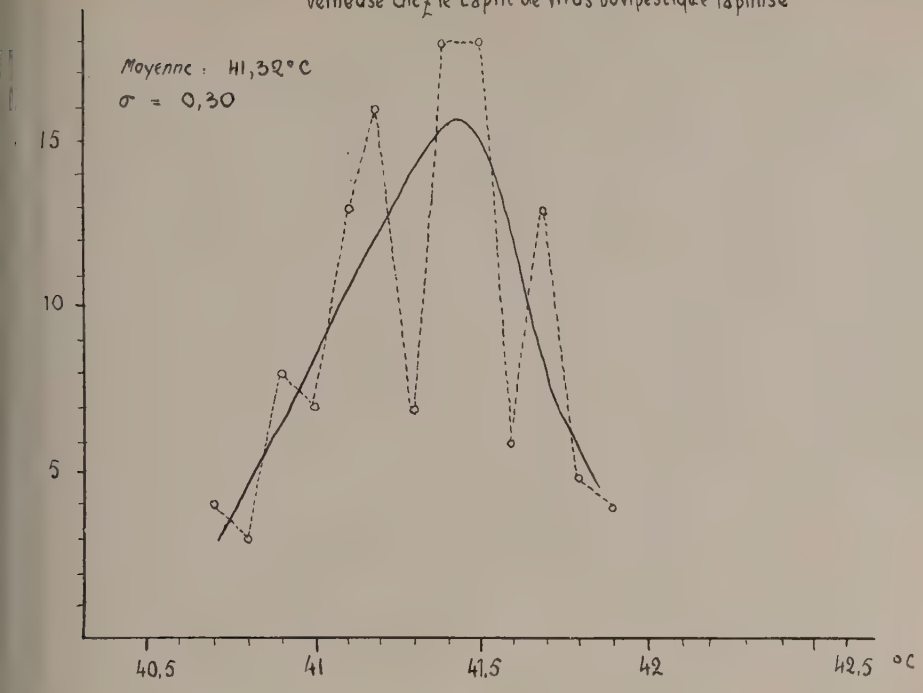


GRAPHIQUE 7 - Courbe de Température d'un Lapin inoculé par voie intraveineuse avec le Virus Bovipestique Lapinisé

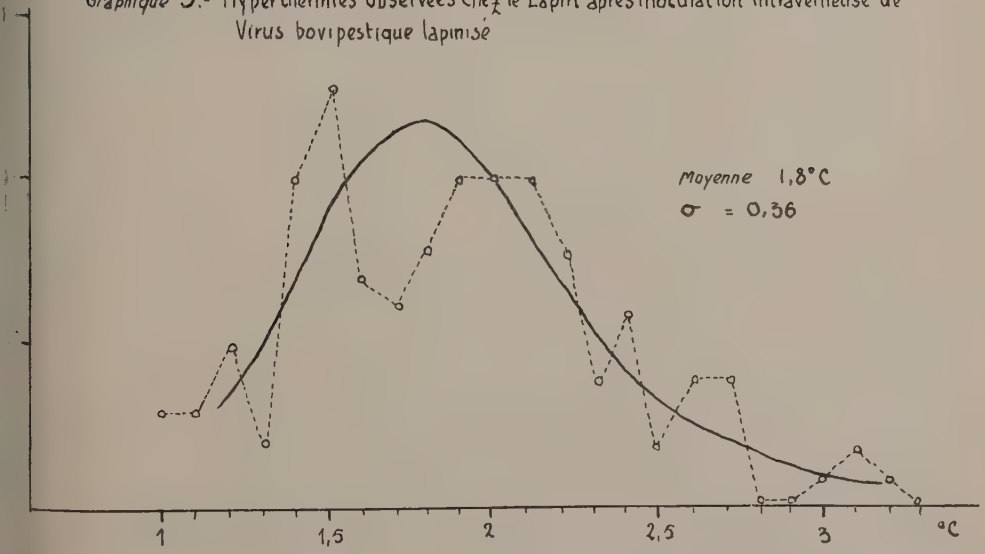


Le Graphique des températures relevées de la 36ème à la 48ème heure après l'inoculation a été développé dans l'angle supérieur droit du schema ci-dessus.

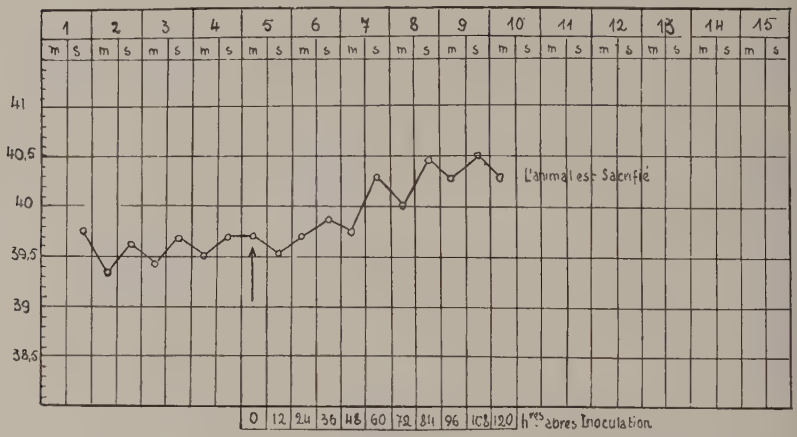
Graphique 8 .- Temperatures maxima provoquees par l'inoculation intra-veineuse chez le Lapin de virus bovipestique lapinisé



Graphique 9.- Hyperthermies observees chez le Lapin apres inoculation intraveineuse de Virus bovipestique lapinisé



GRAPHIQUE 10. - Réaction thermique atypique d'un Lapin inoculé par voie veineuse avec du Virus Lapinisé



c) suspension ganglionnaire fraîche, en intraveineuse : la période d'incubation est pratiquement la même qu'avec le sang ;

d) suspension de pulpes d'organes (rate + ganglions) fraîches, en intradermique, même résultat qu'en *c)* ;

e) suspension de pulpes d'organes (rate + ganglions) desséchées sous froid, en intraveineuse : la période d'incubation est plus longue : de quarante-huit à soixante-quatre heures, mais il est probable que cet allongement est dû en partie à la diminution d'unités virulentes pour une même quantité de tissu par suite des pertes par lyophilisation.

Il peut en être de même pour les divers cas précités : la teneur en unités virulentes étant variable suivant qu'il s'agit de la rate, du sang, des ganglions..., il est possible que l'inoculation d'une même quantité de suspension virulente ne corresponde pas à une même quantité d'unités virulentes, ce qui expliquerait les discordances observées.

En réalité, les expériences devraient porter sur les divers matériels utilisés, chacun par voie endoveineuse, sous-cutanée, intramusculaire, intrapéritonéale..., mais l'intérêt de cette spéculation paraît assez mince.

LÉSIONS.

Les lésions portent essentiellement sur les for tions lymphoïdes des organes de la cavité ab minale : plaques de Peyer de l'intestin et de l'app dice ileo-cæcal, *sacculus rotundus* et appenc terminal du cæcum *(tonsilla cæcalis major)*.

Les formations lymphoïdes sont visibles sur lapin normal, mais nettement moins qu'à l' pathologique où elles s'hypertrophient, prenn un « relief » caractéristique. Les plaques de Pey très visibles à l'état normal mais lisses, devienn congestives et « chagrinées ». Les points l phoïdes qui lui donnent cet aspect se détachent distinctement. Le *sacculus rotundus* et l'appenc terminal du cæcum sont enflammés et offrent mêmes caractéristiques que les plaques de Pey

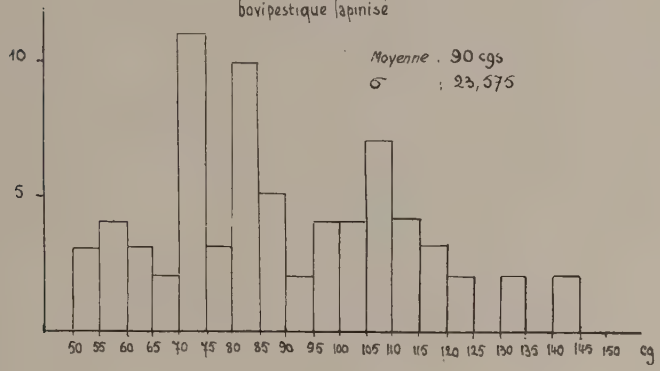
Le ganglion mésentérique, granuleux, tourme congestif, est succulent à la section. L'appenc ileo-cæcal est congestionné et le lacis sanguin sup ficiel tranche sur le fond blanc ivoirin de l'orga

La muqueuse stomacale est souvent cong tionnée, avec exsudat, de même celle de l'inte et du cæcum. La rate est hypertrophiée.

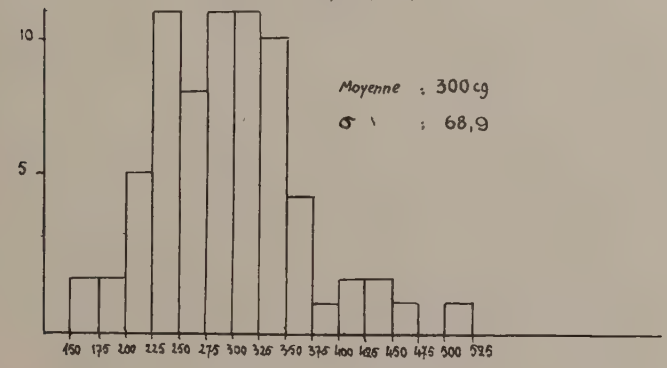
Nous avons fréquemment déterminé le poids

ues virulents employés comme antigène : rate, ions. Il est variable dans la proportion de 1à 3.
- Rate : 50 à 150 cg. Moyenne : 90 cg avec variation en + ou en — de 23 cg.
— Ganglion mésentérique : 150 à 525 cg. Moyenne : 300 cg avec variation en + ou en — de 68 cg.

Graphique 11. - Poids des Rates prélevées chez des lapins inoculés avec le Virus bovipestique lapinisé

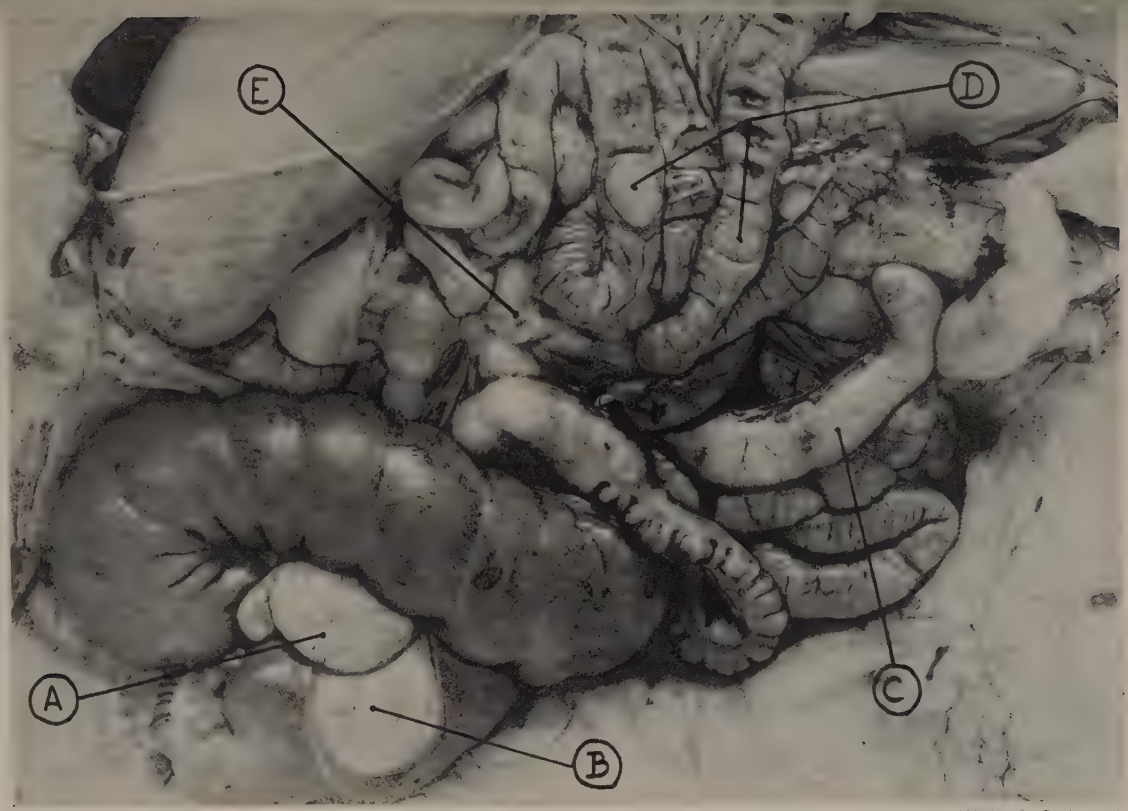


Graphique 12. - Poids des Ganglions mesentériques prélèves chez des lapins inoculés avec le Virus bovipestique lapinisé



(Cliché A. Cocheteux).

Fig. 1. — *Lapin infecté.*

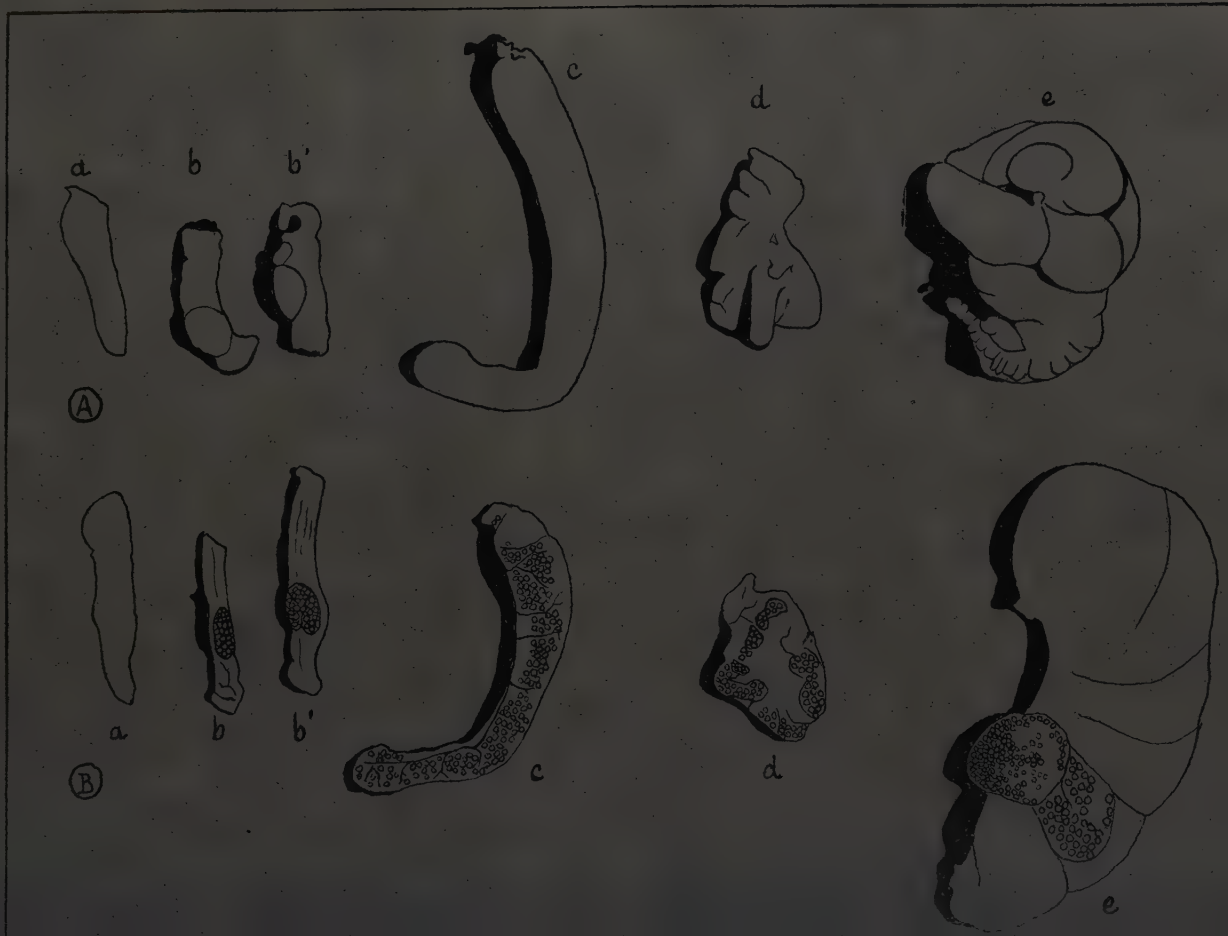


(Cliche A Cocheteux)

Fig. 2. — *Lésions des organes abdominaux : A)* Sacculus Rotundus — *B) Appendice terminal du cæcum* (Tonsilla cæcalis Major) — *C) Appendice iléo-cæcal — D) Plaques de Peyer — E) Ganglion mésentérique. Noter, outre l'hypertrophie des formations lymphoïdes, la congestion généralisée.*

A
B

c
c
b
b
b
b
a'
a
b
B
a'
a
b
A


a
b
b'
c
d
e
A
a
b
b'
c
d
e
B

A) *Organes sujet sain :*

De gauche à droite : a) *Rate;*

b, b') *Fragments d'intestin avec plaques de Peyer;*

c) *Appendice iléo-cæcal;*

d) *Ganglion mésentérique;*

e) *Portion de cæcum avec* sacculus rotundus *(à gauche) et appendice terminal du cæcum (à droite)*

(Tonsilla cæcalis major).

B) *Organes sujet infecté :*

De gauche à droite : a) *Rate hypertrophiée;*

b, b') *Fragments d'intestin avec plaque de Peyer dont les formations lymphoïdes sont très visibles, congestion;*

c) *Appendice iléo-cæcal congestionné (noter le lacis veineux superficiel);*

d) *Ganglion mésentérique : Plaques lymphoïdes apparentes (vers le bas);*

e) *Cæcum avec* sacculus rotundus *et appendice terminal offrant le même aspect que ganglion et plaque de Peyer.*

HISTO-PATHOLOGIE.

Les lésions intéressent essentiellement le système lymphopoïétique : l'analyse des divers tissus qui y participent est presque superposable.

Les commentaires suivants sont dûs à M. G. Thiery (1) :

a) **Plaques de Peyer** (intestin).

Elles sont constituées de follicules clos à centre nécrosé (nécrose de désintégration). Les noyaux des lymphoblastes sont tous en caryorrhexis; il est impossible de reconnaître les cellules réticulaires. La coloration élective de ces cellules par une méthode argentique permet de mettre en évidence les cellules réticulaires chez le témoin, mais non chez le lapin inoculé.

La zone d'émigration des lymphocytes est très légèrement œdématiée, mais le nombre de cellules migratrices est légèrement diminué.

La diminution du nombre des lymphocytes migrateurs indique que la nécrose débute par le centre germinatif; l'existence de ces cellules dans la muqueuse précise que le phénomène nécrotique est très brutal et rapide.

Sur les coupes minces, colorées dans de bonnes conditions, on note que les divers follicules lymphoïdes de la plaque de Peyer du lapin infecté ne sont pas au même stade évolutif lésionnel.

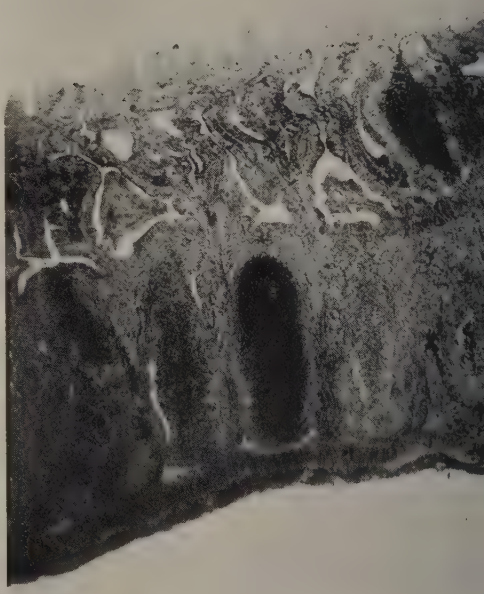
Certains présentent une nécrose totale : on ne peut plus distinguer le centre germinatif, aucune cellule vivante n'est perceptible; d'autres montrent une nécrose localisée exclusivement au centre germinatif, tandis que la zone périphérique est le siège d'une multiplication des cellules réticulaires, mobilisées pour la plupart, prenant l'aspect de macrophages. Ces derniers exercent même leur fonction phagocytaire au sein de la zone nécrosée. La périphérie de tels follicules est fortement infiltrée de lymphocytes en voie d'émigration. Entre ces deux images folliculaires, on observe tous les intermédiaires. Les techniques argentiques montrent nettement la différence d'aspect des cellules réticulaires : anastomosées en réseau chez le lapin normal, elles sont libres et plus ou moins sphériques dans les follicules les moins lésés chez l'animal infecté.

En dehors du follicule qui apparaît légèrement hyperplasié, on remarque chez l'animal infecté un œdème assez net du conjonctif périfolliculaire : les vaisseaux lymphatiques sont très dilatés, aussi bien ceux de la surface que ceux de la profondeur. Les

(1) Chef de travaux d'anatomie pathologique à l'École Vétérinaire d'Alfort qui a bien voulu également exécuter les microphotos. Nous l'en remercions vivement.

Fig. 1. — *Plaque de Peyer de lapin norm*
Noter l'uniformité d'aspect des follicu
lymphoïdes et la densité des lymphocy
dans le chorion, se traduisant par
zone plus foncée. Les canaux lymp
tiques entourant les follicules en rég
supérieure sont très visibles (colora
de Mann ×25).

Fig. 2. — *Plaque de Peyer de lapin infecté de virus pestique lapinisé sacrifié le 3e jour de l'infection. On remarque, par rapport à l'image précédente, une nette hypertrophie des follicules dues à un épaississement de la zone périfolliculaire. Les follicules sont tantôt totalement névrosés (follicule du centre) tantôt presque deshabités dans la zone germinative (follicule adjacent à droite). Les lymphocytes diapédésés et accumulés entre les villosités de l'intestin sont complètement nécrosés également (en haut à droite). Les canaux lymphatiques supramusculaires sont dilatés, les autres sont encombrés de lymphocytes et de cellules. La différence d'aspect des villosités semble due à la différence du siège du prélèvement, néanmoins leur chorion est légèrement œdémateux (coloration de Mann × 25).*



3. — *Même prépa-*
n. Vue à un plus fort
ssissement des folli-
s lymphoïdes du centre
la préparation. On
erve très bien la partie
rosée du follicule cen-
et le reste de nécrose
follicule adjacent à
ite. On peut noter
migration lymphocy-
e marquée à la péri-
rie du follicule de
ite à centre déshabité,
nomène plus réduit
r celui de gauche, et
pour celui du centre
loration de Mann × 70).

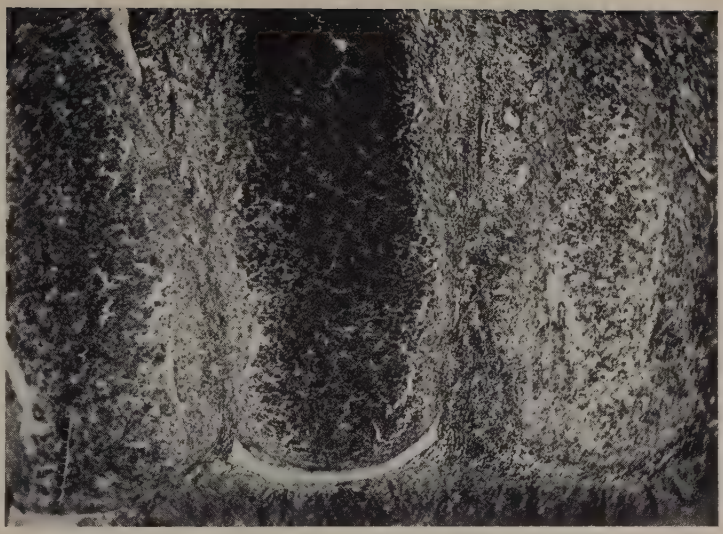


Fig. 4. — *Même préparation. L'infiltration lymphocytaire de la périphérie des follicules les moins lésés correspond à une diapédèse active des lymphocytes à travers l'épithélium intestinal situé en haut de la figure. On peut remarquer l'encombrement des canaux lymphatiques par des lymphocytes (au milieu de l'image) (coloration de Mann × 70).*

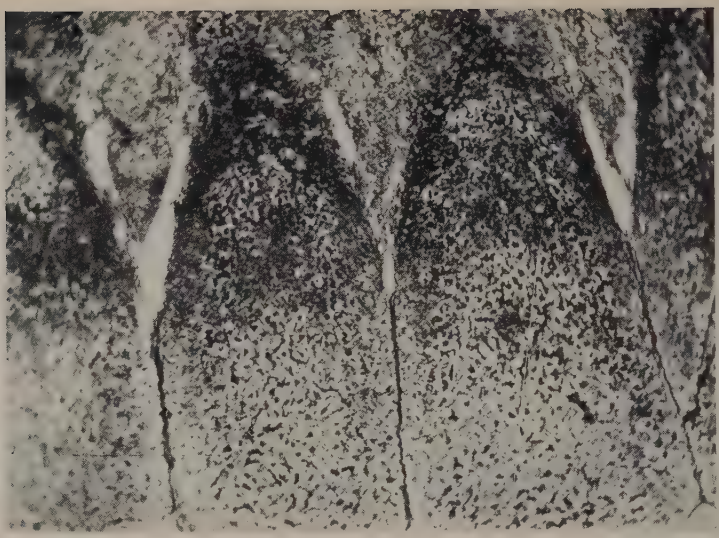
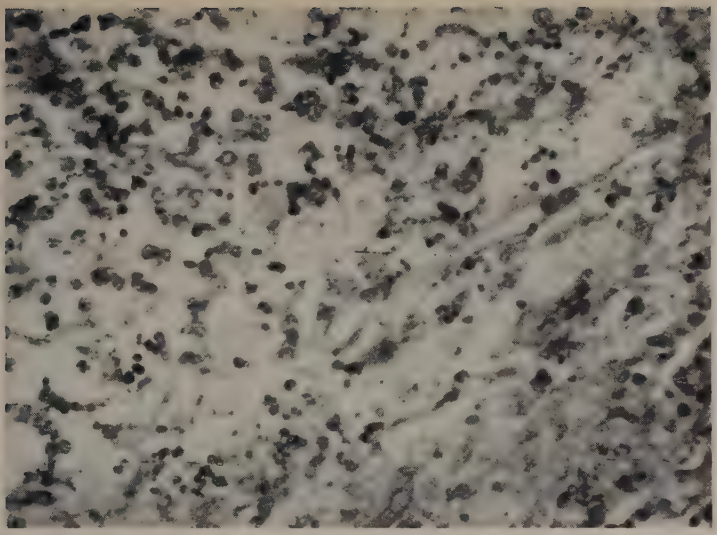
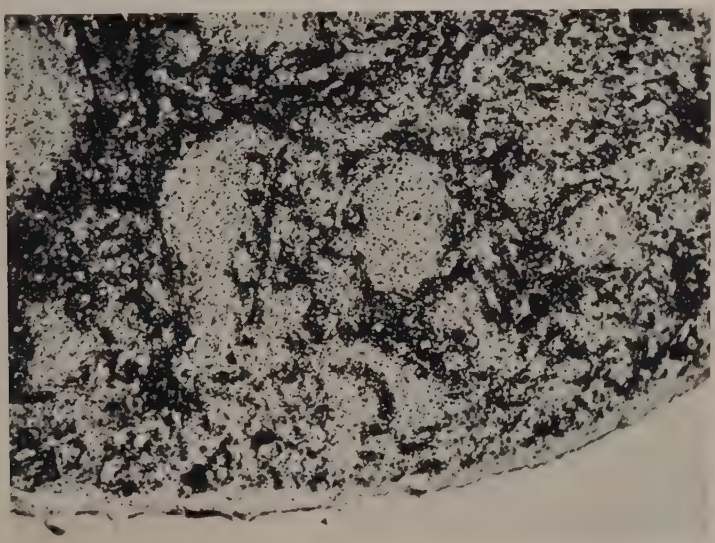


Fig. 5. — *Plaque de Peyer de lapin normal. Remarquer l'aspect de réseau que forment les cellules réticulaires des follicules lymphoïdes.*
Elles sont nombreuses et nettement anastomosées (Technique argentique de G. Thiery × 70).

Fig. 6. — *Même préparation que la figure n° 2. On ne trouve plus l'aspect réticulé des cellules réticula*
qui ont échappé à la nécrose. Elles se sont transformées en macrophages de forme arro
comme on peut les voir dans les deux follicules latéraux. Les cellules sont prisonnières du fo
de nécrose dans le follicule situé au centre de la figure (Technique argentique de G. Thiery ×



7. — *Appendice de lapin infecté de virus pestique lapinisé. Un très fort grossissement permet de constater dans la partie centrale de certains follicules (en haut à gauche) une hyperplasie des cellules réticulaires caractérisées par un noyau arrondi normal. Il persiste encore dans le follicule des débris de noyaux de lymphoblastes et lymphocytes traduits ici sous forme de petites taches foncées (hématoxyline-éosine × 450).*



g. 8. — *Rate de lapin infecté par le virus pestique. La congestion des cordons de Billroth se traduit ici par des traînées noires (Les hématies apparaissent noires) tandis que les corpuscules de Malpighi se montrent déshabités très clairs (Coloration fuchsine acide picrate de vert de méthyle × 100).*

lymphatiques renferment quelques polynucléaires pseudoéosinophiles et quelques lymphocytes. Les cellules endothéliales qui les limitent sont à peine turgescentes. Parfois, l'œdème entraîne une stase veineuse de compression. Le chorion est, en certains points, infiltré de polynucléaires pseudo-éosinophiles. Au niveau de la surface de la muqueuse, les villosités sont séparées par des cavités remplies de cellules nécrosées; les cellules qui les bordent sont généralement atteintes de dégénérescence mucoïde.

Il semble donc que le virus agisse essentiellement sur les cellules de la lignée lymphopoïétique, qu'elles soient dans les follicules ou libres dans la lumière de l'intestin. Cette notion est très importante à souligner du point de vue de la biologie de cet ultra-virus. La réaction des cellules réticulaires est simplement la conséquence de la nécrose.

b) ***Sacculus rotundus.***

Œdème assez net du chorion de la muqueuse. Les follicules clos sont en voie de nécrose : certains se présentent parsemés de petits débris nucléaires signifiant la caryorrhexis des lymphoblastes et lymphocytes, d'autres n'en referment plus qu'un peu dans la zone germinative de Flemming, seul apparaît un réseau de cellules réticulaires légèrement altérées. De nombreux lymphocytes sont frappés de nécrose avec pycnose nucléaire ou caryorrhexis au cours de la diapédèse à travers l'épithélium intestinal. On retrouve quelques lymphocytes et polynucléaires dégénérés dans la lumière intestinale.

c) **Appendice terminal du cæcum** *(tonsilla cæcalis major).*

L'image est identique à celle observée au niveau du *sacculus rotundus.*

d) **Intestin.**

Aspect identique au précédent.

e) **Appendice iléo-cæcal.**

On remarque toujours une nécrose des follicules lymphoïdes, mais à côté des follicules nécrosés, il existe des follicules lymphoïdes dont les débris nucléaires réticulaires de la zone germinative se sont multipliés. Ils sont parfaitement vivants et possèdent de beaux noyaux. Dans les autres follicules, les cellules réticulaires ont pris l'aspect de macrophages rappelant la lésion observée au niveau des plaques de Peyer.

f) **Ganglion mésentérique.**

Réticulose assez marquée avec déshabitation par les cellules de la lignée lymphoïde, bien visible en dehors des follicules lymphoïdes. Dans ces dernie on retrouve les images de nécrose observée niveau de l'intestin et les figures d'hyperpla dégénérative des cellules réticulaires notées dan paroi de l'appendice.

g) **Rate.**

Sur les coupes de rate, on note deux partic rités, ce sont d'une part la déshabitation de l'org par la presque totalité des cellules mobiles, d'a part une congestion accusée. La déshabitation i resse essentiellement les cordons de Billroth et sinus sanguins où l'on ne remarque plus que quelq myélocytes et myéloblastes parfois en voie de dége rescence; par contre les cellules réticulaires bien visibles. Au niveau des corpuscules de M pighi, il n'y a presque plus de lymphocytes et l phoblastes, aussi les cellules réticulaires se sont légèrement hypertrophiées et hyperplasiées. congestion intéresse essentiellement les cordons Billroth bourrés à l'excès de globules rouges ta que les sinus sanguins le sont beaucoup moins. artérioles des corpuscules de Malpighi ne guère remplies d'hématies ce qui montre qu'il s'agit pas d'une banale congestion passive; d leurs la sidéropexie est très modérée. Un fort g sissement permet d'observer, comme chez le v dans les cellules réticulaires de la périphérie corpuscules de Malpighi et dans quelques cell réticulaires de la pulpe rouge quelques inclus cellulaires acidophiles intracytoplasmiques. alors que chez le veau elles sont nombreuses forme variable, faciles à identifier, il n'en est pa même ici puisqu'elles sont rondes et qu'il existe granulations assez semblables dans les myéloc pseudo-éosinophiles surtout lorsqu'ils sont en de dégénérescence.

Conclusion. — Les lésions majeures intéresse lignée des cellules lymphoïdes et se traduisent p nécrose des follicules lymphoïdes de tout l'inte du ganglion mésentérique, et même des lym cytes du sang circulant dans les petits vaisseau existe, en outre, des images de régénératio manifestant par l'hyperplasie du réticulum de tains follicules.

LE VIRUS.

Le virus étant lymphocytotrope, les org doivent être quantitativement d'autant plus viru que leur richesse en tissu lymphoïde est grande. Ceci nous amène à déterminer la va respective des organes à formation lymphoïde p connaissance de la dose minima infectante de v (D.M.I.).

alisation du virus :

virus est localisé dans le *sang* (sur les leuco- d'après Nakamura), les *ganglions*, la *rate*, it fait l'objet de recherches antérieures, mais e à des degrés divers, le *poumon*, *l'appendice ecal*, le *foie*.

Le sang du lapin contient en moyenne 8.900 glo- blancs par mm³ dont 63 % de lymphocytes Dukes). Il constitue donc un bon support le virus.

Les ganglions, riches en tissu lymphoïde, sont ment les organes d'élection du virus.

La rate doit son pouvoir antigène à la pulpe d'une part, et aux cordons lymphoïdes de la blanche d'autre part. Sa valeur est bien infé- à celle du sang (voir plus loin : « Dose minima ante »).

Le poumon présente un « vaste dispositif hoïde », mais à faible densité ; aussi, si le virus décélé, c'est à des taux bien moindres que dans ssus précédents.

Le foie, par contre, malgré les cellules de fer, est un support de faible valeur. Sa virulence peut-être même due qu'au sang qui l'irrigue.

Nos recherches sur la virulence de la *muqueuse acale*, de *l'appendice ileo-cæcal...*, sont peu luantes et seraient à reprendre.

La moelle osseuse, abondamment pourvue de lles blanches, et reconnue comme antigénique P. Bergeon (1952) chez les veaux expérimen- nent infectés de peste bovine, n'a manifesté, au s de nos expériences, qu'une virulence irré- ère. Cette conclusion n'est pas définitive.

Dose minima infectante chez le lapin (1).

oici les résultats obtenus (cf. Tableau 1, pp. 148-

) Matériel frais.

Sang :

D.M.I. = 0,001 cm³ ou 1 cm³ = 10.000 D.M.I.

.) Pour éviter toute interprétation erronée, voici éthode que nous utilisons pour la détermination a D.M.I. :

'organe ou tissu à tester est pesé. Il est ensuite yé dans un volume connu de sérum physio- que. Ce volume est ajusté de manière à obtenir dilutions contenant 1/10 ou 1/100 mg de tissu pour 1 cm³. Ces dilutions servent à l'inocu- n du lapin, les plus concentrées étant utilisées r les organes les moins riches en virus.

our le sang, la dilution est opérée directement s du sérum physiologique.

ous avons convenu que la D.M.I. est la plus petite dose provoquant l'infection classique sur au moins 50 % des animaux.

D'autre part, la D.M.I. avec matériel frais est rapportée au gramme de tissu frais, et la D.M.I. avec matériel desséché est rapportée au gramme de matériel sec en admettant, conformément à nos mesures d'humidité, que *1 g de matériel sec provient de la dessiccation de 4 g de tissu frais*.

Il est, en effet, très difficile de déterminer exactement un poids très faible d'un produit sec très hygroscopique.

Flosdorf estime que l'exposition, même brève, d'un produit lyophilisé en atmosphère ambiante, suffit pour augmenter sensiblement l'humidité du produit desséché (par exemple, un produit contenant 1 à 2 % d'humidité reprend 1 % après trente secondes).

(2) Nous avons indiqué *(supra)* que la pulpe splénique avait une valeur antigénique bien moindre que celle du sang ou du moins contenait un nombre moindre d'unités virulentes. Le fait que 1cm³ de sang renferme 10.000 D.M.I., au même titre que 1 g de rate, ne modifie pas cette affirmation. En effet, si l'on rapporte ces unités virulentes au poids sec, on note que 1 g de rate fraîche donne environ 0,25 g de pulpe desséchée, et 1 cm³ de sang quelques milligrammes. Les quelques milligrammes de sang desséché supportent donc autant d'unités virulentes que les 25 cg de pulpe splénique.

(3) Cette différence de virulence entre le ganglion mésentérique et le poplité est à confirmer par de nouveaux essais.

(4) Utilisé habituellement pour la préparation du vaccin.

2° *Rate* (2) :

D.M.I. = 0,001 g ou 1 g = 10.000 D.M.I.

3° *Ganglions :*

a) mésentérique :

D.M.I. = 0,000004 g ou 1 g = 250.000 D.M.I.

b) poplité :

D.M.I. = 0,00001 g ou 1 g = 100.000 D.M.I. (3).

4° *Foie :*

D.M.I. = 0,004 g ou 1 g = 250 D.M.I.

5° *Parenchyme pulmonaire :*

D.M.I. = 0,001 g ou 1 g = 1.000 D.M.I.

6° *Suspension du mélange rate-ganglions-sang* (4) :

D.M.I. = 0,00001 g ou 1 g = 100.000 D.M.I.

B) Matériel desséché (lyophilisé).

La D.M.I. calculée sur le mélange sang-rate-ganglions, est, d'après nos premières expériences, de : 0,00001 g, ou 1 g sec = 100.000 D.M.I. (correspondant à 25.000 doses pour 1 g de matériel frais.

Les renseignements concernant les D.M.I. sont condensés dans le tableau I ci-après.

TABLEAU I. — Dose

MATÉRIEL	LAPIN numéro	DATE	QUANTITÉ inoculée frais	TEMPÉRATURE avant inoculation	TEMPS d'incubation	TE
SANG	73	11-7-53	1/10 cm³	39°2	48 heures	
	74	11-7-53	1/10 —	39°5	48 —	
	75	11-7-53	1/100 —	38°9	48 —	
	76	11-7-53	1/100 —	38°7	48 —	
	77	11-7-53	1/1.000 —	39°2	48 —	
	78	11-7-53	1/1.000 —	38°8	60 —	
	210	30-9-53	1/10.000 —	39°	60 —	
	211	30-9-53	1/10.000 —	39°4	60 —	
RATE	32	15-6-53	8 mg	38°7	36 heures	
	33	15-6-53	8 —	38°9	24 —	
	34	15-6-53	0,8 —	38°6	36 —	
	35	15-6-53	0,8 —	38°5	24 —	
	36	15-6-53	0,4 —	38°5	36 —	
	37	15-6-53	0,4 —	38°9	»	
	212	30-9-53	0,1 —	39°3	36 heures	
GANGLION MÉSENTÉRIQUE	44	20-6-53	4 mg	38°7	36 heures	
	45	20-6-53	4 —	39°1	24 —	
	46	20-6-53	0,4 —	38°9	24 —	
	47	20-6-53	0,4 —	39°2	24 —	
	48	20-6-53	0,04 —	38°7	48 —	
	49	20-6-53	0,04 —	38°9	48 —	
	56	26-6-53	0,05 —	38°5	24 —	
	57	26-6-53	0,05 —	38°8	48 —	
	58	26-6-53	0,05 —	38°7	36 —	
	59	26-6-53	0,05 —	38°5	48 —	
	60	26-6-53	0,004 —	38°7	36 —	
	61	26-6-53	0,004 —	38°9	36 —	
	218	30-9-53	0,001 —	39°5	»	
	219	30-9-53	0,001 —	39°5	»	
G. POPLITÉ	101	6-8-53	1 mg	39°5	24 heures	
	102	6-8-53	1 —	39°2	36 —	
	103	6-8-53	0,1 —	39°2	36 —	
	104	6-8-53	0,1 —	39°5	36 —	
	105	6-8-53	0,01 —	39°	36 —	
	106	6-8-53	0,01 —	38°7	24 —	
	107	6-8-53	0,001 —	38°7	36 —	
	108	6-8-53	0,001 —	38°7	24 —	

par organe (Matériel frais)

LÉSIONS	RÉSULTATS	OBSERVATIONS
Typiques	+	»
id.	+	»
?	+	Laissé en observation, mort le 19-7-?, autopsie non pratiquée.
?	+	id. 18-7-?, id.
?	±	id. 18-7-?, id.
?	+	id. 31-7-?, id.
Typiques	+	»
id.	+	»
		D.M.I. sang $\leq$ 0,0001 cm³
Typiques	+	»
id.	+	»
id.	+	»
id.	+	? Autopsie non pratiquée.
id.	+	»
?	0	»
Typiques	+	»
		D.M.I. rate lapin = 0,1 mg.
Typiques	+	»
id.	+	»
id.	+	»
id.	+	»
id.	+	»
id.	+	»
id.	+	»
id.	+	Laissé en observation, mort de peste le 15-7.
id.	+	id. 15-7.
id.	+	»
id.	+	Laissé en observation, mort de peste le 3-8.
id.	+	id. 11-9.
»	0	»
»	0	»
		D.M.I. ganglions mésentériques $\leq$ 0,004 mg.
Typiques	+	»
id.	+	»
id.	+	»
id.	+	»
id.	+	»
»	?	Laissé en observation.
»	?	id.
»	?	id.
		D.M.I. POPLITÉ = 1/100 mg.

TABLEAU I. — Dose minima inf

MATÉRIEL	LAPIN numéro	DATE	QUANTITÉ inoculée frais	TEMPÉRATURE avant inoculation	TEMPS d'incubation	T
FOIE	38	19-6-53	0,4 mg	38°8	»	
	39	19-6-53	0,4 —	39°2	»	
	40	19-6-53	4 —	39°7	60 heures	
	41	19-6-53	4 —	38°5	24 —	
	42	19-6-53	4 cg	39°1	30 —	
	43	19-6-53	4 —	39°2	48 —	
	163	7-9-53	5 mg	38°7	60 —	
	164	7-9-53	5 —	39°1	»	
	165	7-9-53	1 —	39°1	»	
	166	7-9-53	1 —	38°9	»	
POUMON	79	11-7-53	1 mg	38°7	48 heures	
	80	11-7-53	1 —	38°7	Pas	
	81	11-7-53	1/10 —	39°2	»	
	82	11-7-53	0,1 —	38°7	Pas	
	83	11-7-53	0,01 —	38°8	»	
	84	11-7-53	0,01 —	38°9	Pas	
APP. ILEO-CÆCAL	117	18-8-53	1 cg	38°2	36 heures	
	118	18-8-53	1 —	39°7	»	
	119	18-8-53	1 mg	38°9	48 heures	
	120	18-8-53	1 —	39°2	36 —	
	121	18-8-53	0,1 —	39°2	24 —	
	122	18-8-53	0,1 —	39°1	72 —	
APP. ILEO-CÆCAL (+ Pénicilline 200.000 U.I. au frigidaire pendant vingt-quatre heures)	109	11-8-53	1 mg	40°	Pas	
	110	11-8-53	1 —	39°8	»	
	111	11-8-33	0,1 —	39°2	»	
	112	11-8-53	0,1 —	39°5	»	
	113	11-8-53	0,01 —	38°5	»	
	114	11-8-53	0,01 —	39°2	»	
MOELLE OSSEUSE	89	11-7-53	0,001 mg	38°7	»	
	90	11-7-53	0,001 —	38°7	»	
	95	11-7-53	0,01 —	39°2	»	
	96	11-7-53	0,01 —	39°5	Pas	
	93	11-7-53	0,1 —	39°2	»	
	94	11-7-53	0,1 —	39°7	»	
	145	1-9-53	1 cg	39°4	48 heures	
	146	1-9-53	1 —	39°2	Pas	
	147	1-9-53	1 mg	39°2	»	
	148	1-9-53	1 —	38°6	84 heures	
	149	1-9-53	1/10 —	38°5	»	
	150	1-9-53	0,1 —	38°3	48 heures	

ne (matériel frais) *(Suite)*

LÉSIONS	RÉSULTATS	OBSERVATIONS
»	0	»
»	0	»
Typiques	+	»
»	0	»
Typiques	+	»
id.	+	»
id.	+	»
»	0	»
»	0	»
»	0	»
		D.M.I. FOIE = 4 à 5 mg.
Typiques	+	Laissé en observation, mort de peste le 18-7.
rmique	0	id. 2-8.
»	0	id. 5-8.
rmique	0	id. 5-8.
»	0	id. 5-8.
rmique	0	» »
		D.M.I. POUMON = 1 mg.
s Congestion de tous les organes	Douteux	A cause lésions équivoques.
»	0	Laissé en observation, mort le 27-7.
id.	+	id. , a survécu.
id.	Douteux	A cause lésions équivoques.
id.	id.	id.
Typiques	id.	id.
		D.M.I. A. ILEO-CÆCAL = 1/10 mg ?
ermique	0	Expérimentation à refaire.
»	0	id.
»	0	id.
»	0	id.
»	?	id.
Non typiques	?	id.
»	0	»
»	0	»
»	0	»
ermique	0	»
»	0	»
»	0	»
es Typiques	+	»
ermique	0	Courbe thermique très irrégulière.
»	0	Mort le 12-9.
»	0 ?	»
»	0	»
Typiques	+	MOELLE OSSEUSE = D.M.I. indéterminée.

TABLEAU II

Dose minima infectante comparée (Matériel frais)

MATÉRIEL	CHENG (1949)	BROTHERSTON (1951)	NAKAMURA (1953)	LABORATOIRE DAKAR (1953)
Sang (1).....	1.000 - 10.000	»	»	10.000
Rate (2).....	»	»	»	10.000
Ganglions (2).....	100.000 - 1.000.000	»	1.000.000 - 10.000.000	250 000
Mélange sang-rate-ganglions (2).....	»	1.000.000	»	100.000

(1) Le nombre de D.M.I. est exprimé pour 1 cm³.
(2) Le nombre de D.M.I. est exprimé pour 1 g.

TABLEAU III

Dose minima infectante comparée (Matériel lyophilisé)

MATÉRIEL	CHENG (1949)	BROTHERSTON (1951)	NAKAMURA (1953)	LABORATOIRE DAKAR (1953)
Mélange sang-rate-ganglions (1).....	100.000	100.000	?	100.000

(1) Le nombre de D.M.I. est exprimé pour 1 g sec.

TABLEAU IV

Dose minima infectante comparée (Matériel frais et desséché)

MÉLANGE SANG-RATE-GANGLIONS	BROTHERSTON (1951)	LABORATOIRE DAKAR (1953)
Frais.....	1.000.000	100.000
Desséché.....	100.000	100.000

mparons les résultats concernant la D.M.I.
us par J. Nakamura, S.-C. Cheng, J. Brotherston,
us-mêmes.

la lecture de ce tableau, il ressort que les
s de virulence au gramme par lyophilisation
loin d'être négligeables.

.'on admet que 1 g de produit sec est fourni par
e produit frais, il est facile de voir que :

J. Brotherston, en partant de 1.000.000 D.M.I.
ramme de produit frais perd 97,5 % en sec
de produit sec étant fourni par 4 g de produit
, l'opération débutant avec 4.000.000 D.M.I. en
se termine à 100.000 D.M.I. en sec, soit une
e de 3.900.000 D.M.I.) ;

Nous-mêmes, en partant de 100.000 D.M.I. au
ame frais, nous avons une perte de 75 % (en
, 1 g de matériel sec = 100.000 D.M.I. provient
400.000 D.M.I. en frais, soit une perte de
000 D.M.I.).

evant ces pertes importantes par lyophilisation,
s avons estimé que des recherches plus appro-
ties étaient nécessaires pour améliorer la tech-
ue, sinon il apparaissait très difficile d'obtenir
lapin le nombre de doses vaccinales « en sec »
briquement avancées par divers auteurs, et le
cédé de vaccination par virus lapinisé perdait
i de sa valeur.

ous verrons plus loin, dans le sous-chapitre
Détermination des pertes par lyophilisation »,
résultats obtenus.

NSERVATION DU VIRUS.

a durée de conservation du virus, en faisant
er les modes de conservation et les techniques,
gerait un nombre considérable d'expériences et
imaux.

est en tout cas certain que le virus lapinisé est
ile, nettement plus que le virus bovipestique et
rus caprinisé. Il ne doit pas être laissé à la tempé-
re ambiante, et le froid est un agent essentiel
r le maintien de sa virulence.

os essais sont limités, mais confirment les obser-
ons des autres auteurs.

ans un réfrigérateur à + 4° C, le sang virulent
e pleinement infectant pendant au moins qua-
e-huit heures.

e virus congelé et desséché sous vide, mais
tenu en atmosphère *humide* et sous froid, reste
lent pendant au moins un mois, mais la quantité
ma nécessaire pour infecter un lapin est alors
fois plus forte.

e virus lyophilisé et conservé sous vide à — 20° C
le ses propriétés infectantes pendant six mois
mum. Inoculé au lapin au bout de ce laps de
os, on observe généralement un allongement de la période d'incubation mais, au deuxième passage, le virus reprend son comportement normal.

Selon certains auteurs, la durée de conservation, malgré l'intervention du froid, influe sur la valeur du virus. Par exemple, Mettam (1945, cité par Mornet) signale que du virus caprinisé, desséché, maintenu à — 10° C pendant onze mois et demi montre une certaine atténuation se manifestant par une période d'incubation prolongée, un allongement de la réaction et une fièvre modérée.

Ces résultats, fragmentaires et insuffisants reconnaissons-le, sont différents de ceux obtenus par H.-S. Purchase et coll. (1953) sur du virus lapinisé lyophilisé inoculé à des bovins.

En effet, ce virus, dès la fin de fabrication, vaccine à la dose de 0,0002 g et des lots semblables du même virus, conservés pendant six à quatorze mois et demi, vaccinent encore à la même dose. Il n'y a donc pas de perte de titre au cours de cette période (l'humidité résiduelle des lots de vaccin lors de la préparation était de moins de 1 % et le scellement des ampoules avait été effectué sous vide de 0,1 mm de mercure).

LE VIRUS-VACCIN.

Préparation. — Le mode de préparation du virus-vaccin a déjà été exposé dans la première partie de ce mémoire ; nous le complétons par nos propres observations.

Le lapin infecté par voie endoveineuse est sacrifié à l'acmé de la température entre la 52e et la 72e heure.

Tout sujet qui ne présente pas une courbe thermique typique et des lésions nettes est écarté.

Sont prélevés et pesés : la rate, les ganglions mésentériques, axillaires et poplités.

Il n'y a, en effet, aucune raison de ne pas utiliser les ganglions autres que mésentériques, puisque leur valeur antigénique est sensiblement équivalente (voir *supra*). Nous nous limitons aux axillaires et aux poplités parce que leur volume est appréciable, et en fait une source de virus quantitativement intéressante.

Le sang (obtenu par ponction cardiaque), défibriné (1), est ajouté à la rate et aux ganglions pour servir de liant au moment du broyage. Nous avons remarqué que le broyat rate + ganglions additionné de sang donne, après *freeze-drying*, un produit très homogène, lorsqu'il est remis en suspension, et très aisément injectable. Il n'en est pas de même, du moins en ce qui concerne l'homogénéité, lorsque le sang est remplacé par du sérum physiologique (2).

(1) et non citraté.

(2) Nous verrons que, lors de la congélation-dessication sous vide, la présence des ions $Na+$ influe sur la qualité de la virulence du produit.

Le sang est ajouté dans la proportion de quatre à cinq fois le poids frais des organes à broyer. C'est ainsi qu'en moyenne, la rate et les ganglions représentent 4 g de matériel frais et sont additionnés de 16 à 20 g de sang défibriné.

Le broyat total est placé dans un broyeur type « Waring blendor », préalablement réfrigéré par un séjour de plusieurs heures à — 20° C. Le broyage dure environ quatre à cinq minutes.

La réfrigération préalable du « Waring blendor » est rendue nécessaire par l'échauffement apparaissant au cours des broyages effectués à la température ambiante. Celle-ci étant de 25° C par exemple, à Dakar en certaines saisons, la masse du broyat est à 35° C au bout de quelques minutes et les risques d'altération du virus ne sont alors pas négligeables.

Il est aussi recommandé d'éviter le stockage prolongé des organes à broyer, même à — 20° C car la virulence peut diminuer sensiblement.

Le broyat est ensuite filtré sur gaze (la filtration sur laine de verre, coton hydrophile, ne nous donne pas satisfaction, les pertes d'antigène retenu par ces filtres étant trop importantes).

La verrerie utilisée pour la filtration est également maintenue au froid avant l'emploi.

La répartition en ampoules est pratiquée en chambre froide, à raison de 2 cm³ de suspension par ampoule.

Au début de notre expérimentation, nous avons dilué le broyat rate-sang-ganglions avec du sérum physiologique. Celui-ci diminuant la viscosité et la concentration, diminuait les pertes par filtration et les erreurs de répartition au moment du pipetage de la suspension dans les ampoules soumises à la dessication.

Cette adjonction est maintenant abandonnée à la suite de la mesure des pertes de virulence par lyophilisation (voir chapitre « Détermination des pertes par lyophilisation »).

CONGÉLATION ET DESSICCATION SOUS VIDE (LYOPHILISATION).

Il n'est pas douteux que la seule façon de vulgariser dans un aussi vaste territoire que l'A.O.F., le virus lapinisé, est de préparer un produit congelé, desséché sous vide. Le stockage sous froid pendant plusieurs mois est possible sans perte sensible de la valeur antigène de virus-vaccin.

Mais la lyophilisation n'est valable que si les opérations successives sont pratiquées avec une grande rigueur technique.

Quant à la méthode d'immunisation par le « Wet virus » (virus frais), elle ne peut avoir qu'un emploi limité.

TECHNIQUE DE LYOPHILISATION.

Avant de faire connaître les résultats obtenus avec le produit desséché, il nous paraît indispensable de donner quelques renseignements sur la méthode employée.

La suspension virulente est répartie à raison de 2 cm³ par ampoule dans une chambre froide à + 4° C. Le matériel est ensuite congelé et desséché sous vide dans un appareil commercial de fabrication étrangère construit en 1950.

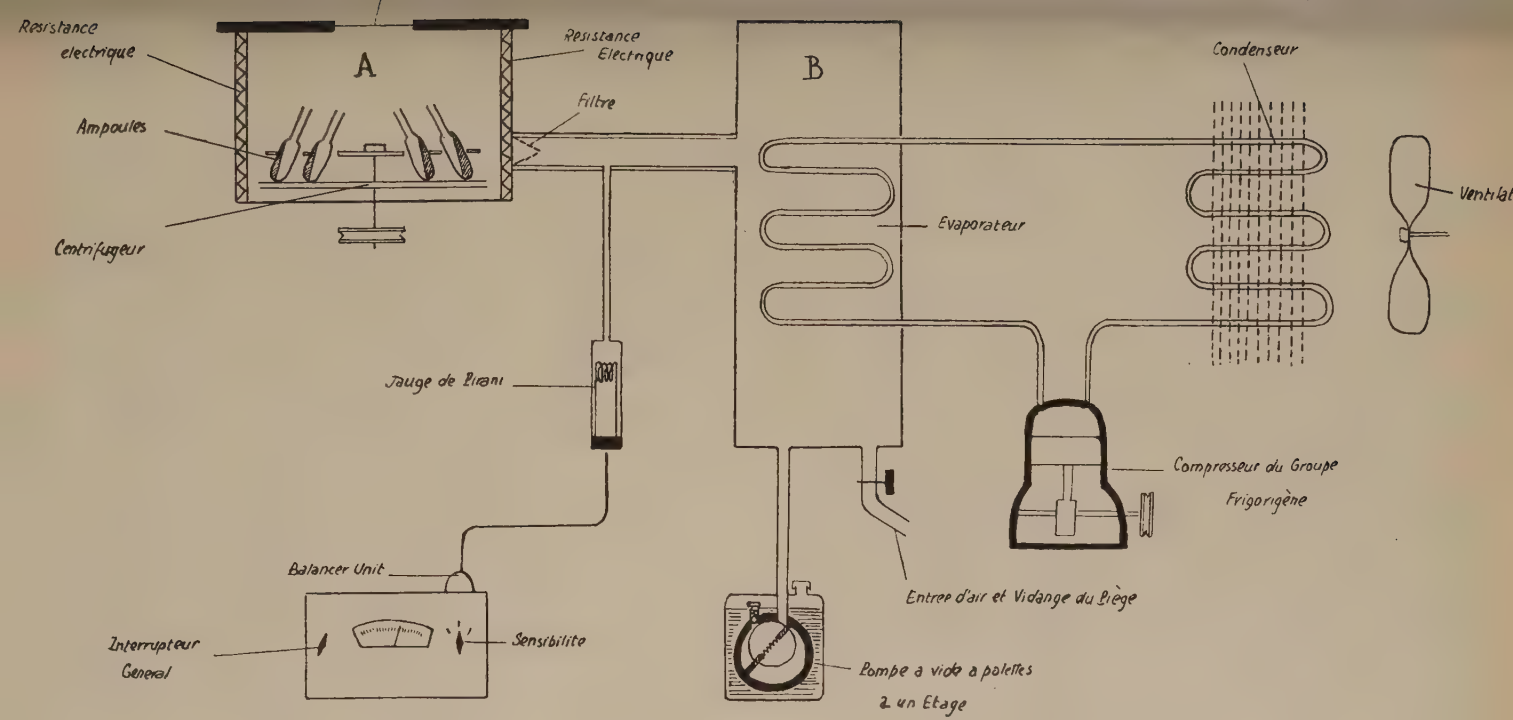
Congélation. — Elle s'effectue par *self freezing*. Les ampoules sont placées dans des orifices circulaires régulièrement répartis sur un plateau horizontal fixé sur l'axe d'un moteur électrique. Le dispositif centrifugeur est contenu dans la chambre de dessiccation primaire (voir schéma 1). Lorsque la température du piège à froid (B) est inférieure à — 20° C, la pompe à vide est branchée. La diminution de pression au-dessus des ampoules provoque une évaporation suffisamment intense pour amener la température de l'émulsion virulente au-dessous de son point de congélation. Pour éviter une ébullition violente ou la servitude d'un dégazage préliminaire du matériel, la formation sous l'influence du vide des bulles à partir des gaz dissous est inhibée par centrifugation selon la méthode de Greaves. La vitesse de rotation du plateau est de 750 tours/minute.

Au cours du *self freezing*, la température du piège à froid s'élève, atteint un maximum inférieur à 0° C et s'y maintient pendant quelques minutes. L'examen de la jauge de Pirani montre que le vide conserve une valeur relativement élevée. Lorsque la congélation est obtenue, soit après trois à cinq minutes, la température du piège s'abaisse tandis que le vide atteint rapidement des valeurs de l'ordre de 0,1 mm Hg.

La centrifugation est alors arrêtée. Le produit congelé est plaqué latéralement dans l'ampoule. Cette disposition, augmentant la surface d'évaporation, favorise les dessiccations ultérieures. L'évaporation au cours du *self freezing* représente 10 à 15 % de l'eau de la suspension virulente.

La dessiccation s'effectue en deux temps. Dans un premier temps, la vapeur d'eau provenant de la sublimation de la glace formée par la congélation du matériel à dessécher est bloquée par un piège à froid (cylindre étanche branché sur le vide et parcouru par l'évaporateur d'un groupe frigorigène, voir schéma 3).

Dans un deuxième temps, on parfait la dessiccation en appliquant au matériel le vide pousse d'une pompe à palette à deux étages, la vapeur d'eau étant arrêtée par un piège à anhydride phosphorique.



SCHEMA 1.- Representation schematique de l'appareil a dessiccation sous vide et froid utilisé au Laboratoire Federal de l'Elevage a DAKAR .- Dessiccation primaire

A. Chambre de Self freezing et de dessiccation primaire

B Piege a froid bloquant la vapeur d'eau degagée en A

Dessiccation primaire. — Au cours de celle-ci, la température du piège, après une à deux heures de fonctionnement, diminue pour atteindre — 50° à — 55° C et s'y maintient jusqu'à la fin de l'opération.

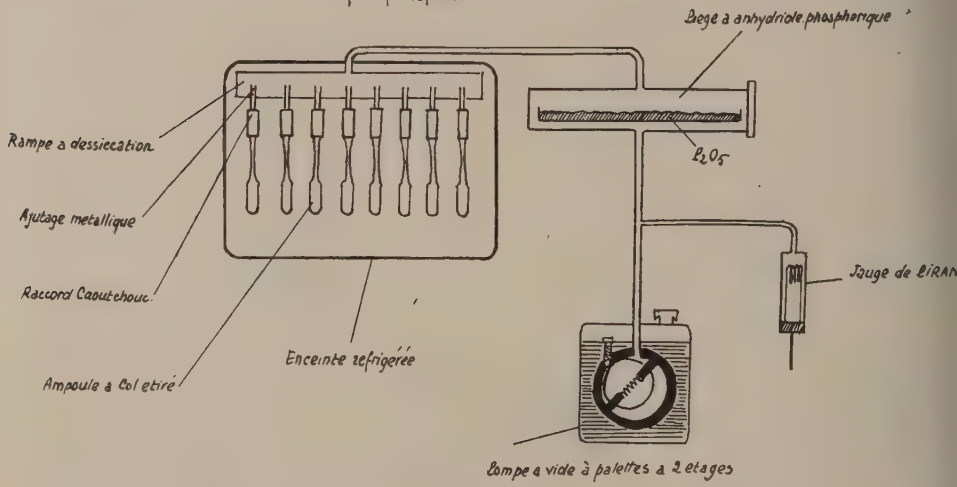
Le vide augmente beaucoup plus lentement, et atteint 35 à 40 μ de Hg après quinze à seize heures de dessiccation. Le vide est évidemment fonction de la tension de vapeur de la glace bloquée au niveau du piège, et par conséquent de la température au niveau de l'évaporateur. Un vide de 35 μ s'obtient en principe pour une température de — 50° C.

La température du produit subit un certain nombre de fluctuations résultant des échanges thermiques s'établissant entre celui-ci et la chambre. Elle est

virulente sont résumées dans le tableau ci-dessou donné en exemple :

SELF FREEZING	TEMPÉRATURE ambiante	TEMPÉRATUR du produit
Temps 0	+ 25° C	+ 26° C
— + 10 m.....	+ 25° C	— 20° C
— + 3 h. 30....	+ 23° C	+ 8° C
— + 5 h.....	+ 22° C	+ 16° C
— + 8 h.....	+ 22° C	+ 20° C
— + 16 h.....	+ 21° C	+ 21° C

SCHEMA 2. — Representation schematique du montage utilisé au Laboratoire Federal de l'Elevage pour la dessiccation secondaire du Virus bovipestique lapinise



fonction de l'intensité de la sublimation qui, absorbant de la chaleur, tend à la diminuer, et de la température de la chambre qui, supérieure à la température de congélation de la suspension virulente, tend à l'échauffer. On obtient ainsi deux phases :

1° Refroidissement : la sublimation, très active, absorbe plus de chaleur que n'en apporte la température de la chambre. La température du matériel est inférieure à — 20° C.

2° Réchauffement : la sublimation diminue d'intensité avec la diminution de la teneur en eau du matériel. Le milieu ambiant apporte plus de chaleur que n'en nécessite la sublimation, le produit se réchauffe.

Les variations de la température de la suspension

On remarque que trois heures et demie après début de la dessiccation, la température est d bien supérieure à 0° et atteint pratiquement valeur de la température ambiante après huit heur La dessiccation avec l'appareil dont nous dispos demande donc un séjour prolongé à une tem rature relativement élevée, circonstance défa rable *a priori* pour la conservation du virus.

La dessication peut être accélérée par la mise œuvre d'une résistance chauffante entourant la pa externe de la chambre de dessiccation. Elle réglée pour maintenir automatiquement une tem rature de 37° dans l'enceinte. Cette température n paraissant trop élevée pour un virus aussi fragile le virus lapinisé, nous n'utilisons pas ce procé

durée de dessiccation est fixée à vingt-deux es. Elle est poursuivie pendant six heures après le vide a atteint sa valeur maxima.

ssiccation secondaire. — Les ampoules retirées a chambre de dessiccation primaire sont étirées insi prêtes pour la dessiccation secondaire.

dispositif de dessiccation secondaire prévu sur areil dont nous disposons, est constitué par une e de rampes verticales portant des ajutages ques en caoutchouc disposés horizontalement et inés à recevoir les ampoules. Ce mode de ion s'est révélé imparfait, et à l'origine de s nombreuses rendant impossible toute dessi- on.

e plus, cette dernière s'effectuerait à la tempé- re ambiante dont les effets nocifs pour le virus à craindre.

e système a donc été abandonné.

ctuellement, nous projetons d'employer un tage fabriqué sur place. Il est constitué par une e de rampes métalliques portant des ajutages icaux sur lesquels sont fixées des ampoules ce à un raccord en caoutchouc. Ces rampes sont ées dans une enceinte réfrigérée et mises en nection avec un piège à anhydride phosphorique lequel est branchée une pompe à palettes à x étages.

emarque particulière sur la mesure du vide. — st à remarquer que les indications du vide données une jauge de Pirani ne sont qu'approximatives. effet, cet appareil utilise directement ou indirec- ent la conductivité thermique des gaz résiduels sents dans l'appareil. Il est constitué par un ment chauffant dont la température est fixée par aux de l'irradiation calorifique dont il est le siège, par conséquent, par l'atmosphère gazeuse qui ntoure. Les variations de température du filament ccompagnent de modifications de la résistance de ui-ci.

Or, la vapeur d'eau conduit beaucoup plus la aleur que l'air à la même pression : la tension de peur d'eau dans le système variant au cours de la ssiccation, il est évident que la jauge de Pirani ne nstitue qu'un moyen approximatif de mesure.

La température du filament est également fonction la température extérieure. Celle-ci modifie ntensité de la déperdition calorifique du filament. uffit de poser la main sur la jauge pour que diminue dication de vide donnée par la lecture directe du dran.

Humidité résiduelle. — L'humidité résiduelle du tériel virulent soumis à la dessiccation sous froid appréciée par gravimétrie. Le produit desséché, sé au 1/10 de mg, est soumis pendant quarante- t heures à l'action conjuguée du vide et de la chaleur. La mesure est effectuée dans une étuve à vide circulaire Chopin, réglée à 50° et branchée sur une pompe à vide à un étage Cenco. Un piège à anhydride phosphorique est intercalé entre l'étuve et la pompe. Le poids du matériel desséché utilisé dans cette mesure est de l'ordre de 1 g (c'est le minimum exigé par les instructions du National Institute of Health).

L'humidité résiduelle ainsi mesurée ressort pour une dessiccation sur piège froid de vingt-deux heures à 1,3 %.

DÉTERMINATION DES PERTES PAR LYOPHILISATION.

Ces pertes nous ayant paru trop importantes pour la « rentabilité » de la vaccination par virus sec, nous avons recherché à améliorer la technique, d'une part en apportant le maximum de soins aux manipulations (la dessiccation est maintenant effectuée en chambre froide à + 2-+ 4° C pour éviter l'échauffement du virus en fin de lyophilisation), d'autre part en recherchant l'influence du sérum physiologique sur la valeur du produit.

Ceci nous a conduit aux opérations suivantes :

1° Détermination de la D.M.I. du matériel frais.

2° Détermination de la D.M.I. du matériel desséché *avec adjonction de sérum physiologique* (1).

3° Détermination de la D.M.I. du matériel desséché *sans adjonction de sérum physiologique.*

Les résultats sont consignés dans les tableaux ci-dessous :

Protocole. — Détermination sur lyophilisation, lot n° 25 :

Poids des organes frais.....	803 cg
Sang.....	40 cm³
Charge au cm³	20 cg

8 ampoules reçoivent le matériel frais sans sérum physiologique à raison de 2 cm³ par ampoule (40 cg de matériel frais).

18 ampoules sont chargées avec le matériel frais + sérum physiologique à raison de 2 cm³ par ampoule (16 cg de matériel frais).

Technique de dilution au sérum physiologique :

Émulsion virulente : 16 cm³, soit 320 cg de matériel frais.

Sérum physiologique : 24 cm³-40 cm³, 2 cm³ par ampoule, soit 16 cg de matériel frais par ampoule.

La présence de sérum physiologique au cours de la dessiccation perturbe la régularité des résultats, et prolonge le temps nécessaire pour obtenir l'hyperthermie.

(1) Sérum physiologique ajouté ordinairement au cours du broyage des organes.

TABLEAU V. — D.M.I. matériel frais (Lot n° 25)

LAPINS numéro	DATE	DOSE mg	VOIE	TEMPÉRATURE d'inoculation	TEMPS d'incubation	TEMPÉRATURE maximum	TEMPS maximum	LÉSIONS	OBSERVATIONS
					heures		heures		
271	13-10-53	10^{-2}	I.V.	39°4	48	40°9	50	Typiques	Résultat positif.
272	13-10-53	10^{-2}	I.V.	39°3	48	41°	74	id.	id.
273	13-10-53	2.10^{-2}	I.V.	39°4	50	40°7	72	id.	id.
274	13-10-53	2.10^{-2}	I.V.	38°9	48	41°2	72	id.	id.
275	13-10-53	3.10^{-2}	I.V.	39°2	54	41°1	74	id.	id.
276	13-10-53	3.10^{-2}	I.V.	39°5	48	41°	54	id.	id. DMI $\geq 10^{-2}$ mg.
277	13-10-53	4.10^{-2}	I.V.	38°7	48	40°8	74	id.	id.
278	13-10-53	4.10^{-2}	I.V.	38°9	54	40°7	72	id.	id.
279	13-10-53	5.10^{-2}	I.V.	39°5	48	41°	72	id.	id.
280	13-10-53	5.10^{-2}	I.V.	38°8	48	41°1	50	id.	Mort accidentellement dans la nuit du 16-17.
281	13-10-53	10^{-1}	I.V.	39°5	48	41°1	72	id.	Résultat positif.
282	13-10-53	10^{-1}	I.V.	39°4	48	41°1	58	id.	id.

TABLEAU VI. — D.M.I. matériel desséché avec sérum physiologique (Loi n° 25)

LAPINS numéro	DATE	DOSE en mg	VOIE	TEMPERATURE d'inoculation	TEMPS d'incubation	TEMPERATURE maximum	TEMPS maximum	LÉSIONS	RESULTATS	OBSERVATIONS
311	26-10-53	$1{,}1.\ 10^{-2}$	I.V.	39°5	heures	»	heures	»	—	Pas de réaction thermique.
312	26-10-53	$1{,}1.\ 10^{-2}$	I.V.	39°1	»	»	»	»	—	id.
313	26-10-53	$1{,}25.10^{-2}$	I.V.	39°1	»	»	»	»	—	id.
314	26-10-53	$1{,}25.10^{-2}$	I.V.	39°4	»	»	»	»	—	id.
315	26-10-53	$1{,}45.10^{-2}$	I.V.	39°4	»	»	»	»	—	id.
316	26-10-53	$1{,}45.10^{-2}$	I.V.	39°5	»	»	»	»	—	id.
317	26-10-53	$1{,}66.10^{-2}$	I.V.	39°	»	»	»	»	—	id.
318	26-10-53	$1{,}66.10^{-2}$	I.V.	39°5	»	»	»	»	—	id.
319	26-10-53	$2.\ 10^{-2}$	I.V.	39°4	»	»	»	»	—	id.
320	26-10-53	$2.\ 10^{-2}$	I.V.	39°5	60	40°6	84	»	?	Réaction tardive. Hyperthermie faible.
321	26-10-53	$2{,}5.\ 10^{-2}$	I.V.	39°3	48	41°	84	Typiques	+	Réaction tardive.
322	26-10-53	$2{,}5.\ 10^{-2}$	I.V.	38°9	»	»	»	Aucune	—	Pas de réaction thermique.
323	26-10-53	$3{,}3.\ 10^{-2}$	I.V.	39°2	»	»	»	Aucune	—	id.
324	26-10-53	$3{,}3.\ 10^{-2}$	I.V.	39°3	72	40°7	84	Peu marquée	+	Réaction tardive. Sacrifié le 3-11-53.
325	26-10-53	$5.\ 10^{-2}$	I.V.	39°5	72	40°8	108	id.	+	id.
326	26-10-53	$5.\ 10^{-2}$	I.V.	38°9	60	40°8	108	id.	+	id.
327	26-10-53	10^{-1}	I.V.	39°4	48-60	40°5	60	Nettes	+	Réaction pendant 48 heures. Sacrifié le 3-11-44.
328	26-10-53	10^{-1}	I.V.	39°	»	40°	60	Aucune	—	Réaction douteuse.

TABLEAU VII — D.M.I. matériel desséché sans sérum physiologique (Lot n° 25)

LAPIN numéro	DATE	DOSE en mg.	VOIE	TEMPERATURE d'inoculation	TEMPS d'incubation	TEMPERATURE maximum	TEMPS maximum	LÉSIONS	RESULTATS	OBSERVATIONS
					heures		heures			
285	19-10-53	10^{-2}	I.V.	39°7	»	»	»	0	»	Sacrifié le 26-10 : aucune lésion.
286	19-10-53	10^{-2}	I.V.	39°2	»	»	»	0	»	id.
287	19-10-53	$1,1.\ 10^{-2}$	I.V.	38°9	132	40°7	144		?	Réaction tardive.
288	19-10-53	$1,1.\ 10^{-2}$	I.V.	39°3	60	41°1	64		+	Animal laissé en observation.
289	19-10-53	$1,25.10^{-2}$	I.V.	39°2	60	40°9	64		+	Animal laissé en observation : 48 heures d'hyperthermie.
290	19-10-53	$1,25.10^{-2}$	I.V.	39°	60	40°7	64		+	Laissé en observation : 2e max. 41°1 à 96 h.
291	19-10-53	$1,45.10^{-2}$	I.V.	39°1	48-60	40°5	60	+	+	Mort le 25-10 : lésions typiques.
292	19-10-53	$1,45.10^{-2}$	I.V.	39°5	48-60	41°1	66		+	Laissé en observation : 72 heures en hyperthermie.
293	19-10-53	$1,65.10^{-2}$	I.V.	38°7	36	41°1	62	+	+	Mort le 25-10 : lésions typiques.
294	19-10-53	$1,65.10^{-2}$	I.V.	39°1	48	40°7	60		+	Laissé en observation.
295	19-10-53	$2.\ 10^{-2}$	I.V.	39°2	48	40°5	62		+	Laissé en observation.
296	19-10-53	$2.\ 10^{-2}$	I.V.	39°1	36	40°6	60	+	+	Mort le 25-10 : lésions typiques.
297	19-10-53	$2,5.\ 10^{-2}$	I.V.	39°3	»	»	»		?	Réaction thermique vraisemblable la nuit entre 48 et 60 heures.
298	19-10-53	$2,5.\ 10^{-2}$	I.V.	39°3	64	41°	96		+	Laissé en observation.
299	19-10-53	$3,3.\ 10^{-2}$	I.V.	39°2	60	41°	62	+	+	Mort le 26-10 : lésions typiques.
300	19-10-53	$3,3.\ 10^{-2}$	I.V.	39°1	48	41°	62		+	Laissé en observation : 4 jours en hyperthermie.
301	19-10-53	$5.\ 10^{-2}$	I.V.	39°5	48	41°1	66	+	+	Mort le 25-10 : lésions typiques.
302	19-10-53	$5.\ 10^{-2}$	I.V.	39°2	48	41°1	66	+	+	Mort le 26-10 : lésions typiques.
303	19-10-53	10^{-1}	I.V.	39°1	48	41°2	64		+	Laissé en observation : 5 jours hyperthermie.
304	19-10-53	10^{-1}	I.V.	39°2	48	40°8	66		+	Laissé en observation : 5 jours hyperthermie.

Les doses inoculées correspondent à l'équivalent en poids frais : un lapin inoculé avec 1.10^{-2} mg est en réalité éprouvé avec le produit provenant de la dessiccation de 1.10^{-2} mg de matériel virulent frais.

La dose minima infectante est de $1,25.10^{-2}$ mg. Un gramme de produit virulent frais, qui contenait 100.000 doses avant dessiccation, ne fournit plus que 80.000 doses après lyophilisation.

La perte par lyophilisation est donc de 20.000 doses, soit 20 °/₀

dose minima infectante est de 5.10^8 mg. 1 g
atériel frais qui contenait 100.000 doses minima
antes pour le lapin, ne contient plus que
0 doses, soit une perte de 80.000 doses.
perte par lyophilisation en présence de sérum iologique est de l'ordre de 80 %.
conclusion, les pertes par lyophilisation peuvent réduites, en éliminant le sérum physiologique la dilution et en utilisant exclusivement le sang, %.

UPÉRATION DU VIRUS DANS LA VAPEUR EAU CONDENSÉE AU COURS DE LA DESSIC-ATION.

ous avons répété l'expérience de A.-L.-C. Thorne 3) qui réussit à déceler les virus pestiques capri-s et lapinisés dans la vapeur d'eau condensée ours de la dessiccation de ces virus.
uatre sujets inoculés en intraveineuse avec 5 cm^3 u de condensation n'ont pas réagi. En consé-nce, si le virus existe, ce ne peut être qu'en faible quantité. Ces recherches méritent cepen-t d'être poursuivies.

LE PRODUIT LYOPHILISÉ.

Ainsi que nous l'avons noté, le produit lyophilisé se présente sous l'aspect d'une poudre brun rougeâtre. Sa reconstitution en présence de sérum salé isotonique est aisée, particulièrement lorsqu'on utilise, pour le broyage des organes, exclusivement le sang.

Si, lors des opérations de broyage, on emploie l'eau physiologique à l'exclusion du sang, la reconstitution du produit donne une suspension hétérogène présentant des particules blanches, gélatineuses, relativement volumineuses.

TESTS DU VIRUS-VACCIN LYOPHILISÉ SUR LAPIN.

Les tests de virulence sont effectués dans les jours qui suivent la dessiccation. Le virus lyophilisé, mis en suspension dans de l'eau physiologique, est injecté, à des doses variées, à des lapins, dans la veine marginale de l'oreille. Les températures des sujets sont prises dans les mêmes conditions que lors des passages ; ils sont ensemble sacrifiés, et les lésions examinées.

B) SUR LE BŒUF (vaccination).

ous avons tenté diverses expériences qui ne nt pas toutes heureuses.
out d'abord, tenant pour acquis les résultats des ers expérimentateurs, nous avons, pour gagner temps (ce qui est toujours une erreur), considéré me convenables les doses vaccinales en matériel annoncées. Nous avons alors enregistré plu-rs échecs, dus :
° à une technique de lyophilisation imparfaite,
° à des doses insuffisantes,
° à des sujets de réceptivité variable.
ous ne tenons pas, en effet, pour valables, comme ont trop souvent nombre d'auteurs, des expé-nces qui, lors du contrôle, montrent une certaine istance des vaccinés, mais aussi de plusieurs ets témoins (sur 5 témoins par exemple, 3 résistent infection !).

In fine, après avoir amélioré la technique de dessiccation, apporté un soin particulier à la recherche d'animaux sensibles au virus pestique normal, nous avons pu obtenir des résultats de vaccination positifs.

21 veaux, neufs, sont divisés en 3 lots :
— 8 sont vaccinés avec du matériel frais,
— 10 sont vaccinés avec du matériel lyophilisé,
— 3 servent de témoins.

Tous les animaux sont éprouvés treize jours après la vaccination par l'inoculation sous-cutanée d'une suspension en eau physiologique de matériel virulent desséché (rate, sang, ganglion poplité, ganglions mésentériques de veau pestique) à raison de 22 cg par animal. Les résultats obtenus sont les suivants (cf. Tableau VIII, p. 162).

DISCUSSION

es expériences concernant la dose minima vacci-e seront poursuivies au laboratoire. Nos premiers ultats ne constituent en effet, que des indications. contre, les données obtenues dans la détermi-ion des doses minima infectantes pour le lapin pportent mieux la discussion et la comparaison. ppelons ici brièvement que si le sang frais révèle virulence équivalente à celle déterminée par eng en 1949, et que celle des ganglions est du me ordre de grandeur que la virulence observée cet auteur pour ce matériel infectant, le mélange g-rate-ganglions de Dakar est dix fois moins riche en virus que le mélange sang-rate-ganglions de Brotherston, et les ganglions de Dakar quatre à quarante fois moins riches que les ganglions mésentériques utilisés par ce dernier expérimentateur.

On sait, comme nous l'avons relaté au début de cet article, que toutes les souches de virus lapinisé utilisées en Chine, en Afrique, etc., proviennent de la souche Nakamura III.

Devant les résultats moins heureux obtenus par nous avec la souche dont nous disposons, nous avons pensé que cette souche pouvait s'être modifiée en s'atténuant. Nous avons donc demandé à M. Simpson,

TABLEAU VIII

VEAU numéro Série C	RACE	VACCINÉ le	DOSE matériel frais	DOSE matériel lyophilisé	RÉACTION VACCINALE	CONTROLÉ le	DOSE virus de contrôle en cg sec	RÉSULTAT	OBSERVATIONS
0	Zébu	Témoin	»	»	»	22-10-53	22	Mort	9e jour après inoculation : symptômes et lésions typiques.
1	Taurin	id.	»	»	»	id.	id.	id.	id.
2	id.	id.	»	»	»	id.	id.	id.	7e jour : lésion valvule iléo-cæcale et cæcum.
3	id.	9-10-53	1 cg	»	Légère : 5e au 9e jour	id.	id.	Immunisé	Aucune réaction.
4	id.	id.	1 —	»	Légère : 5e au 7e jour	id.	id.	id.	Aucune réaction thermique après contrôle.
5	id.	id.	1 —	»	id.	id.	id.	id.	id.
6	id.	id.	2 —	»	Pas de réaction	id.	id.	id.	id.
7	id.	id.	2 —	»	Légère : du 4e au 8e jour	id.	id.	id.	id.
8	id.	id.	2 —	»	Du 5e au 10e jour (1)	id.	id.	id.	id.
9	id.	id.	3 —	»	Légère : 5e au 10e jour	id.	id.	id.	id.
10	id.	id.	3 —	»	Du 5e au 9e jour (2)	id.	id.	id.	id.
11	id.	id.	»	1 cg	Température légère : 5e au 9e jour	id.	id.	id.	id
12	id.	id.	»	1 cg	Légère : 5e au 10e jour	id.	id.	id.	id.
13	id.	id.	»	2 —	Température légère, fugace	id.	id.	id.	id.
14	id.	id.	»	2 —	Légère : 4e au 10e jour (3)	id.	id.	id.	id.
15	id.	id.	»	3 —	Légère : 5e au 10e jour	id.	id.	id.	Clocher 40°7, le soir, 5e jour après contrôle.
16	id.	id.	»	3 —	Température légère : 4e au 10e jour	id.	id.	id.	Aucune réaction thermique après contrôle.
17	id.	id.	»	4 —	Température faible : 4e au 7e jour	id.	id.	id.	id.
18	id.	id.	»	4 —	Légère : 5e au 10e jour (4)	id.	id.	id.	id.
19	id.	id.	»	5 —	Légère : 4e au 9e jour	id.	id.	id.	Clocher 40°1, le soir, 3e jour, après contrôle.
20	id.	id.	»	5 —	Légère : 3e au 8e jour (5)	id.	id.	id.	Aucune réaction thermique après contrôle.

(1) Température rectale au soir du 5e jour : 40°6.
(2) id. au matin du 8e jour : 40°4.
(3) id. au soir du 4e jour : 40°2.
(4) Température rectale au soir du 4e jour : 40°1.
(5) id. au soir du 5e jour : 40°3.

-cteur des Services Vétérinaires de Gold Coast, nous adresser par avion, en thermos, un échan- n de la souche utilisée par lui (1). Reçue le octobre, nous l'avons immédiatement passée sur re sujets qui ont réagi normalement et nous avons rminé séparément pour le sang, la rate, les glions, la D.M.I.

oici les résultats (cf. Tableaux IX, X et XI, P. 164). ous obtenons sensiblement les mêmes résultats avec la souche de Dakar. Il semblerait donc que les différents auteurs exposent leurs condi- s et leur protocole d'expérience. Rappelons que prélèvements sont effectués ici à l'acmé de la pérature. D'autre part, nous avons déjà défini ce nous considérons comme la D.M.I. Il nous paraît spensable que la réaction thermique ne s'écarte trop des délais normaux. Nous avons pu, en t, constater qu'il était possible d'infecter des ns avec des doses très faibles de virus. L'hyper- rmie est alors considérablement retardée. On t penser que le virus, cultivant chez un animal ticulièrement réceptif, arrive au bout d'un cer- temps, à une concentration suffisante pour chir le « seuil » d'infection. Nous n'avons pas u compte de ces résultats dans la détermination nos D.M.I.

Ces observations perdraient de leur importance tique si différents auteurs n'avaient cherché à er la D.M.I.-lapin à la valeur de la dose minima cinante pour les zébus et les taurins. A ce sujet, bien que nous n'ayons pas déterminé cette der- re à Dakar, nous attirons l'attention sur la néces- de posséder, pour les expériences de contrôle, animaux sensibles à la peste normale. La détec- de ces animaux, en particulier chez les zébus .O.F., reste difficile et nous cherchons actuelle- nt une technique de neutralisation du virus par sang des sujets prévus pour les contrôles, afin pouvoir tester facilement les animaux « tout ants ». L'inoculation d'épreuve, sévère, doit raîner la mort des témoins, ou à l'extrême ueur, le développement d'une peste classique. e simple hyperthermie, à l'exclusion de signes ux définis d'infection, est pour nous insuffisante. a dose vaccinale obtenue par nous avec du ériel frais, soit 1 cg (*qui n'est pas, soulignons-le, dose minima vaccinale*), reste dix fois plus forte e celle avancée par Brotherston (1951) : 1 mg (2).

D'ailleurs, dans la pratique, c'est la dose de 1 cg qui est utilisée pour la vaccination.

Pour la dose vaccinale avec du matériel lyophilisé, la différence reste la même : la dose vaccinale (*qui n'est pas, répétons-le, la dose minima*) est pour nous de 1 cg, celle de Brotherston (1951) de 1 mg, et Purchase et coll. (1953) indique même 1/10 de mg.

Sa valeur est étroitement fonction des pertes par lyophilisation. Il est regrettable que les conditions dans lesquelles s'effectue cette opération n'aient pas fait l'objet de quelques précisions dans les publications que nous avons pu consulter, surtout lorsque l'on considère la faible quantité de matériel nécessaire pour obtenir l'immunisation dans les expériences de Purchase et coll. Cet oubli rend particulièrement difficile la confrontation des résultats obtenus par les différents chercheurs, et nuit à la possibilité de reproduction de ces observations en dehors du laboratoire où elles ont été effectuées.

Remarquons par ailleurs, que nous avons tenu compte en partie, pour la fixation des doses de virus lyophilisé, des pertes par lyophilisation que nous estimions jusqu'alors à 75 %.

L'amélioration de la technique réduisant maintenant les pertes à 20 %, c'est donc 3 mg environ qui deviendrait la dose sûrement vaccinale.

De sorte qu'un lapin donnerait, en moyenne, 400 doses vaccinales en frais ou 300 doses vaccinales lyophilisées.

Nos travaux ultérieurs auront pour but de serrer de plus près la réalité, pour augmenter encore le « rendement » vaccinal par lapin.

D'ores et déjà, il se dégage de nos recherches :

1° Le virus pestique lapinisé est un virus fragile qui exige des manipulations délicates et des contrôles fréquents pour vérifier la permanence de la qualité de la virulence. Dans le cas contraire, au cours de vaccinations massives, on risque d'inoculer un virus tué ou très atténué, et par là même, donner aux praticiens et aux éleveurs d'animaux, une fausse sécurité.

2° La lyophilisation du virus, seul moyen permettant de vulgariser cette méthode vaccinale, reste une opération délicate, particulièrement lorsqu'il s'agit de fabriquer de grosses quantités de vaccin. Seuls, des laboratoires bien outillés et ayant un personnel rompu aux techniques les plus récentes, sont en mesure de livrer un produit régulièrement efficace.

3° L'écueil principal pour obtenir des stocks importants de vaccin est la « production » d'un

1) Nous sommes très reconnaissants à M. S. Simp- de cet envoi. Nous regrettons vivement le départ retraite de ce confrère britannique avec lequel s avons collaboré à diverses reprises dans les lleurs conditions.

2) Encore que ces résultats soient moins nets que les nôtres ; en effet, les quatre témoins qu'il utilise pour le contrôle évoluent ainsi : 1, aucune réaction ; 2, réaction mais survie ; 1 meurt de peste.

TABLEAU IX — D.M.I. rate lapin *(souche Gold Coast)*

LAPIN numéro	DATE	DOSE en mg	TEMPÉRATURE d'inoculation	TEMPS Incubation	TEMPÉRATURE maximum	TEMPS maximum	LÉSIONS	RÉSULTAT	OBSERVATIONS
				heures		heures			
331	27-10-53	1	39°3	36	41°	60	Typiques	+	»
332	27-10-53	1	39°2	36	41°3	60	id.	+	»
333	27-10-53	10^{-1}	39°7	48	41°3	60	id.	+	Mort le 5e jour après l'inoculation.
334	27-10-53	10^{-1}	39°2	36	41°1	63	id.	+	»
335	27-10-53	10^{-2}	39°7	»	40°	48	0	—	»
336	27-10-53	10^{-2}	39°4	36	40°5	48	Typiques	?	»
337	27-10-53	10^{-3}	39°6	»	»	»	0	—	Pas de réaction thermique.
338	27-10-53	10^{-3}	39°8	»	»	»	0	—	id.

La dose minima infectante pour le bain est comprise entre 1/10 et 1/100 de mg de rate fraîche.

TABLEAU X — D. M. I. sang lapin *(souche Gold Coast)*

LAPIN numéro	DATE	DOSE en mg	TEMPÉRATURE d'inoculation	TEMPS incubation	TEMPÉRATURE maximum	TEMPS maximum	LÉSIONS	RÉSULTAT	OBSERVATIONS
				heures		heures			
341	3-11-53	10^{-2}	39°1	48	41°1	72	Typiques	+	»
342	3-11-53	10^{-3}	39°2	36	41°	34	id.	+	»
343	3-11-53	10^{-4}	38°7	36	40°	60	id.	+	D.M.I. = 10^{-4} cm³ sang norma
344	3-11-53	10^{-4}	38°5	24	39°7	48	id.	+	»
345	3-11-55	10^{-5}	38°7	»	»	»	»	0	Pas de réaction thermique.
346	3-11-53	10^{-5}	38°4	»	»	»	»	0	id.

TABLEAU XI — D. M. I. ganglion mésentérique lapin *(souche Gold Coast)*

LAPIN numéro	DATE	DOSE en cm³	TEMPÉRATURE d'inoculation	TEMPS incubation	TEMPÉRATURE maximum	TEMPS maximum	LÉSIONS	RÉSULTAT	OBSERVATIONS
				henres		heures			
349	5-11-53	10^{-1}	38°5	24	41°4	84	Typiques	+	»
350	5-11-53	10^{-1}	38°5	24	41°3	84	id.	+	D.M.I. = 10^{-2} mg.
351	5-11-53	10^{-2}	39°1	36	40°5	84	id.	+	»
352	5-11-53	10^{-2}	38°5	36	40°4	86	id.	+	»
353	5-11-53	10^{-3}	38°7	»	»	»	»	0	Pas de réaction thermique.
354	5-11-53	10^{-3}	38°9	»	»	»	»	0	id.
355	5-11-53	10^{-4}	38°9	»	»	»	»	0	id
356	5-11-53	10^{-4}	38°5	»	»	»	»	0	id.

ore important de lapins. De nombreux pays, articulier la Chine, ont signalé cette difficulté. d'ailleurs inutile de compter, en région tropi- sur les achats aux particuliers, car le prix des is est élevé (600 francs C.F.A. à Dakar), et e insuffisante.

est le laboratoire lui-même qui doit produire ujets à inoculer. C'est ainsi que le Laboratoire akar étant chargé de fournir les 1.500.000 doses elles nécessaires minimum pour protéger les ns (bœufs sans bosse (1) du sud Soudan, sud gal, Côte d'Ivoire, Guinée, sud Dahomey), c'est ron 5.000 lapins de 1,500 kg qui devront être luits chaque année.

os dispositions sont prises, pour, en 1954, en re 3.000 à la disposition du Service de Virologie. 1953, nous en avons déjà produit 700 pour périmentation.)

CONCLUSIONS

La température des lapins utilisés à Dakar est 39°2 ± 0°42 le matin, et 39°4 ± 0°41 le soir.

L'inoculation de sang virulent frais à la dose de n³ en intraveineuse chez le lapin provoque, après ubation moyenne de trente-trois heures, une erthermie de l'ordre de 41°3, soixante heures ès l'inoculation. L'hyperthermie moyenne, par port à la température vespérale, du jour de oculation, est de 1°8.

Les lésions portent essentiellement sur les nations lymphoïdes des organes de la cavité ominale. Leur aspect anatomo-pathologique est rit.

Les doses minima infectantes des différents anes lésés déterminées par l'inoculation chez le n normal, ont été effectuées à l'aide de matériel s ou desséché. Ces doses sont comparables à es de Cheng, mais nettement inférieures à celles ervées par Nakamura et Brotherston en ce qui cerne les ganglions et le mélange sang-rate-glions utilisé à l'état frais.

La technique de lyophilisation du virus lapinisé décrite telle qu'elle est actuellement effectuée laboratoire de Dakar. Les pertes de virulence, ès dessiccation, sont de l'ordre de 20 %.

Des essais de vaccination entrepris sur des ins, montrent la valeur vaccinante du mélange sang-rate-ganglions à la dose de 1 cg (matériel frais ou desséché) vis-à-vis d'une inoculation d'épreuve entraînant la mort des témoins après l'évolution d'une peste classique. Les doses utilisées ne constituent pas les doses minima vaccinantes dont la détermination fait l'objet de recherches en cours.

(Laboratoire fédéral de l'élevage, Dakar).

l) Les bœufs sans bosse d'A.O.F., très sensibles peste bovine, ne peuvent être immunisés sans ger à l'aide de virus vivants (séro-infection, virus rinisé, ...). Le virus lapinisé est le seul qui munise sans provoquer de réactions excessives. xpérience relatée plus haut a d'ailleurs été faite c des taurins.

BIBLIOGRAPHIE

CURASSON (G.) et DELPY (L.-P.). — **Sur l'immunisation contre la peste bovine par le virus formolé.** *Bull. Soc. Centr. Méd. Vét.* (1926), **79,** 297.

SHOPE (R.-E.), GRIFFITHS (H.-J.) et JENKINS (D.-L.). — **Culture du virus bovipestique dans l'œuf de poule embryonné.** *Am. Journ. Vet. Res.* (1946), **7,** 135.

BAKER (J.-A.). — **L'infection bovipestique chez les lapins.** *Am. Journ. Vet. Res.* (1946), **7,** 179.

DUKES (H.-H.). — **La physiologie des animaux domestiques.** Comstock Publ. Co. New-York (1947), 6e édition.

MORNET (P.). — **Prophylaxie médicale de la peste bovine en Afrique occidentale française. — Le virus vaccin capripestique.** *Bull. Serv. Élevage et Ind. animales A.O.F.* (1948), **1,** 5.

CHENG (S.-C.) et FISHMANN (H.-R.). — **Le virus lapinisé de la peste bovine et son emploi comme vaccin.** *Etude Agricole de la F.A.O.* (1949), n° 8.

DELPY (L.-P.). — **Sur le contrôle de l'immunité et de l'efficacité des vaccins antipestiques.** *Bull. Off. Int. Epiz.* (1950), **33,** 227.

DELPY (L.-P.). — **Les vaccins modernes contre la peste bovine. — Étude comparative des vaccins inactivés et des virus atténués.** *Bull. Off. Int. Epiz.* (1950), **33,** 227.

AIKAWA (S.-K.). — **Volumes des fluides et concentrations des électrolytes chez le lapin normal.** *Am. Journ. Physiol.* (1950), **162,** 695.

Compte rendu de la 5e conférence vétérinaire Nigeria-Vom, 18-22 (Janvier 1951).

BROTHERSTON (J.-G.). — **Le virus lapinisé de la peste bovine est un vaccin.** Quelques observations en Afrique orientale : 1. Expériences de laboratoire. 2. Expériences pratiques. — *Journ. Comp. Path. Thérap.* (1951), **61,** 263 et 285.

SCOTT (G.-R.) et BROTHERSTON (J.-G.). — **La vitalité du virus de la peste bovine lyophilisé et son efficacité.** *Journ. Comp. Path. Therap.* (1952), **62,** 108.

LALANNE (A.). — **Prophylaxie médicale de la peste bovine au Soudan français avec le virus capripestique.** *Bull. Serv. Elev. Ind. Animales A.O.F.* (1952), **5,** 43.

HUDSON (J.-R.) et WONGSONGSARN (C.). — **L'utilisation des porcs pour la production de virus bovipestique lapinisé.** *Brit. Vet. Journ.* (1952), **106,** 453-Analyse *Vet. Rec.*, **64,** 99.

BERGEON (P.) — **Peste bovine. Richesse en virus pestique des tissus nerveux et de la mœlle osseuse de veaux atteints de peste bovine expérimentale.** *Bull. Soc. Path. Exot.* (1952), **45,** 148.

MARTIN (L.-A.). — **Sur les techniques d'isolement et d'entretien sur lapin des virus poliomyélitiques. Résultats enregistrés.** *Ann. Inst. Pasteur* (1953), **84,** 481.

NAKAMURA (J.) et MIYAMOTO (T.). — **Avianisation du virus bovipestique lapinisé.** *Journ. Vet. Res.* (1953), **14,** 307.

DATTA (S.) et DHANDA (M.-R.). — **Les méthod récentes de lutte contre la peste bovine le problème de son éradication de l'Ind** *Ind. Vet. Journ.* (1951), **27,** 416. Analyse in *V Bull.* (1953), **23,** 248.

THORNE (A.-L.-C.). — **Récupération des vir pestiques caprinisés et lapinisés à par de la vapeur d'eau condensée au cours de dessiccation.** *Nature*, Londres (1953), **171,** 6 Analyse in *Vet. Bull.* (1953), **23,** 411.

PURCHASE (H.-S.), BURDIN (M.-L.), SCOTT (G.- et BROTHERSTON (J.-G.). — **Les facultés conservation des vaccins bovipestiqu vivants.** *Vet. Rec.* (1953), **65,** 590.

ude sur les nerfs pneumogastrique et spinal [1] du Chameau

par M.-A.-F. TAYEB M.V. Sc.

ge of Veterinary Medicine, Fouad I University, GIZA (Egypt)

Traduction : P.-C. BLIN

Chef de travaux d'Anatomie à l'École nationale vétérinaire d'Alfort.

HISTORIQUE

sbre (1906) a montré que le nerf pneumogas-ue des Camélidés rappelait celui des Bovidés, s qu'il en différait toutefois en émettant un gros c laryngo-œsophagien ; ce tronc se divise en laryngé supérieur et en nerf œsophagien supé-r ; ce dernier fournit en outre le nerf laryngé rieur qui pénètre dans le larynx à l'endroit inaire.

e nerf œsophagien supérieur suit l'œsophage et et des rameaux pour la trachée.

e même auteur a constaté l'absence de filets du umogastrique destinés au pharynx et leur rem-cement par de fins rameaux issus du tronc ngo-œsophagien ; il a relaté également l'absence nerf spinal.

MATÉRIEL D'ÉTUDE ET MÉTHODE

Dix têtes recouvertes de leur tégument ont été levées aux abattoirs du Caire et injectées avec solution de formol à 10 % par l'artère carotide. solution était additionnée d'une substance colo-nte. Du sulfate de calcium pur fut ajouté pour ermir les vaisseaux artériels.

LE NERF PNEUMOGASTRIQUE

Il offre une grande ressemblance avec celui des uidés ; il n'en diffère que par sa distribution dans région de la tête. Contrairement à ce qu'on serve chez d'autres animaux domestiques, les rfs laryngés supérieur et inférieur, de même que nerfs trachéal et œsophagien, se détachent du eumogastrique par un gros tronc unique : le onc laryngo-trachéal.

Le Tronc laryngo-trachéal

Celui-ci prend son origine sur le pneumogas-ique, immédiatement en arrière de la grande corne de l'os hyoïde, se dirige en arrière et en bas en croisant, en dedans, l'artère carotide primitive pour se placer à la face supérieure du muscle crico-pharyngien, en rapport avec l'extrémité supérieure de la glande thyroïde ; là, il se divise en deux branches terminales.

La première représente le nerf laryngé inférieur (récurrent) ; elle s'infléchit en avant et en dedans pour pénétrer directement dans le larynx, à l'endroit ordinaire, au lieu de se détacher dans le thorax comme c'est le cas chez les autres animaux domestiques, particularité anatomique qui évite au nerf un long parcours étant donné la longueur du cou des Camélidés.

La seconde branche terminale du tronc laryngo-trachéal appartient à la trachée ; c'est seulement la branche du côté gauche qui donne des filets œsophagiens ; ainsi, il est de toute évidence que cette branche est destinée, à l'origine, à la trachée. Il résulte donc de cette étude que le terme de « tronc laryngo-trachéal » est plus conforme que celui de « tronc laryngo-œsophagien » proposé par Lesbre.

La branche trachéale du tronc laryngo-trachéal poursuit son trajet à la face dorsale de la trachée, en s'amenuisant de plus en plus vers la cavité thoracique.

Le nerf laryngé supérieur se détache du tronc laryngo-trachéal à faible distance de l'émergence de ce dernier sur le nerf pneumogastrique.

Une branche destinée aux muscles crico-pharyngien et crico-thyroïdien se détache du tronc laryngo-trachéal avant sa division en deux branches terminales.

Contrairement à l'assertion de Lesbre, il existe une grosse branche pharyngienne qui se détache du pneumogastrique immédiatement en avant de l'origine du tronc laryngo-trachéal. Au voisinage du pharynx, cette branche pharyngienne se divise en branche antérieure, qui suit le rameau pharyngien du nerf glosso-pharyngien, et en branche postérieure qui se dirige en arrière vers un filet nerveux constitué par de fins éléments issus à la fois

(1) En anglais : spinal accessory.

du sympathique et du nerf pneumogastrique ; cette dernière poursuit son trajet en arrière et rejoint le tronc laryngo-trachéal.

Un rameau assurant une ample jonction entre l'œsophage et le pharynx se détache de la branche postérieure pharyngienne.

Le nerf pneumogastrique se joint au cordon sympathique à distance, en arrière de l'origine du tronc laryngo-trachéal, là où une branche issue de la première paire cervicale s'unit au cordon vago-sympathique.

LE NERF SPINAL

La dissection a permis de constater l'absence de ce nerf à son point habituel d'émergence ; mais l'étude de son origine sur le bulbe (1) et la mœlle épinière (2) montre qu'il modifie à la fois son point de sortie et son parcours ; ceci est dû à l'encombrement de la région par les nombreux nerfs, localisés dans un espace relativement réduit chez le chameau (l'espace de la base du crâne est faible, par suite du faible développement du squelette de la tête chez cet animal).

Le nerf spinal prend son origine par deux pinceaux de fibres bien développées sur le bulbe. Le pinceau ventral émerge du bord latéral du bulbe, légèrement en arrière et en bas, sérié avec les fibres du pneumogastrique. Le pinceau dorsal émerge de la partie externe de la face supérieu du bulbe. Ces deux pinceaux se dirigent en arriè en formant un tronc qui s'unit au premier ne cervical, tronc composé qui reçoit également l'él ment médullaire du nerf spinal. Ce tronc, qu'o peut appeler nerf spino-premier cervical, se divis comme c'est le cas habituel pour un nerf médullair en racines dorsale et ventrale. Il innerve les stru tures anatomiques ordinairement intéressées p le premier nerf cervical et le nerf spinal chez d'autr animaux domestiques.

(1) En anglais : medulla.
(2) En anglais : spinal cord.

Le deuxième nerf cervical

Les fibres qui constituent la racine de ce ne prennent origine sur la mœlle épinière au mili du trou rachidien de l'atlas et sont en liaison av le bulbe (face supérieure) par des filaments grêle près de l'origine du pinceau dorsal du nerf spin

Cette liaison directe du deuxième nerf cervic avec le bulbe à l'origine du nerf spinal expliq suffisamment le fait que le premier cité complè en partie le rôle du second.

Le deuxième nerf cervical offre la même dist bution que d'ordinaire mais, en plus, la branc ventrale innerve le muscle sterno-mastoïdi (sterno-céphalique chez d'autres animaux) et muscle petit complexus *(longissimus capitis)*.

BIBLIOGRAPHIE

LESBRE (M.-F.-X.). — **Recherches anatomiqu sur les Camélidés.** Archives du Muséum d'H toire Naturelle de Lyon, 1906.

Méditations sur un élevage primitif en milieu tropical

par R. FIASSON

algré de profondes différences qui semblent ter entre les divers élevages conduits sous les itudes tropicales, de grandes similitudes les rochent.

ue cet élevage poursuive des fins utilitaires, me c'est le cas en Amérique méridionale, qu'il à base religieuse comme chez les Hindous, que œuf ne soit que signe de richesse et animal de ifices comme chez la plupart des habitants de dagascar, ou qu'enfin il confère à celui qui le sède une si éminente dignité qu'il ne saurait défaire sans déchoir comme le pensent les teurs hamitiques immigrés en Afrique, nous rouvons sous tous les ciels tropicaux des formules levage aussi négligées, aussi maladroites.

n réalité le terme élevage devrait même être ni. Élever des animaux consiste tout d'abord et entiellement à les nourrir. Or, sauf de très rares ceptions dans ces régions, le bétail souvent sauge, parfois semi-domestiqué, prélève sa nourrie selon les facilités que la Nature lui accorde. omme n'intervient en rien dans cette alimentation, f parfois pour la contrarier. Il ne cherche ni à server ni à améliorer l'herbe dont ses animaux ent; dans la plupart des cas il ne concourt qu'à destruction.

insi, bien plus qu'un éleveur, l'homme des tropues ne se révèle qu'un parasite du bétail. Ce nier constitue bien un véritable don du ciel, au me titre que le gibier, et comme ce dernier se intenant dans un équilibre singulièrement fra- que la moindre mesure maladroite peut défivement rompre. Une exploitation abusive proquée par des prix transitoirement trop élevés la peau, le lait ou la viande (prix qui tentent et blent le primitif propriétaire imprévoyant); une affection passagère due, soit à des difficultés main-d'œuvre, soit à une imposition trop élevée, t à quelques pertes causées par une épizootie uvelle ou l'apparition d'un parasite ignoré, suffent parfois à renverser cette délicate pyramide ne reposait que sur sa pointe.

L'absence du croît du troupeau est le premier signe de l'ébranlement; la pyramide tremble. Il suffit pour qu'elle se renverse que le prélèvement sur ce troupeau soit sans cesse en progression, même légère. Car cette constance du nombre ne correspond malheureusement pas à une augmentation de la qualité.

Les réserves naturelles inépuisables n'existent pas; elles sont particulièrement du domaine de l'utopie en matière de produits vivants. « Ganado » du Vénézuela, bisons de l'Amérique du Nord, baleines des océans, poissons du fond des mers, « omby » de Madagascar, ces troupeaux qui semblent innombrables sont au contraire d'une dangereuse instabilité.

50 millions de bisons n'ont pas résisté plus de cinquante ans aux Buffalo-Bill américains.

Malgré les incommensurables espaces des eaux de parcours de la baleine qui, chassée des mers accessibles, peut se réfugier dans ses citadelles polaires, sa destruction était assurée si les gouvernements n'avaient édicté de sévères mesures pour en limiter les massacres.

3 millions de bœufs sauvages des llanos vénézuéliens ont été réduits à des effectifs squelettiques par deux usines de conserves de viande qui ont fonctionné sporadiquement et par quelques avions utilisés pour le transport de la viande fraîche depuis la pampa jusqu'aux lieux de consommation. La fièvre aphteuse n'a fait son apparition qu'après que le gouvernement vénézuélien avait déjà dû importer des milliers de tonnes de viande congelée d'Argentine.

***

Aussi le technicien qui, poussé par le désir de l'aventure ou par un inlassable esprit de curiosité, ou bien qui, déplacé par des décisions administratives, parcourt des territoires tropicaux, différents de ceux où ses premiers travaux l'ont conduit, n'est généralement pas dérouté.

Les mêmes problèmes se présentent à sa clairvoyance. Les pampas américaines, les savanes africaines ou les plaines alluvionnaires de l'Ouest malgache offrent des visages étrangement semblables. La longueur et parfois la rigueur des saisons sèches, les incendies périodiques des pâturages, l'absence ou la rareté des points d'eau, uniformisent les difficultés d'un élevage extensif que la pathologie pourrait parfois diversifier.

Dans toutes ces régions les difficultés d'une modification rapide, spectaculaire, de méthodes inadéquates en principes rationnels d'un élevage extensif scientifiquement conduit, ne sont pas dues au milieu. Si l'on préfère, elles ne sont fonction que d'un seul facteur de ce milieu : le facteur humain. C'est à ce facteur que sont redevables la surcharge, les incendies, la dégradation des pâtures, l'érosion par l'eau et le vent, l'absence de prévision pour l'alimentation en saison sèche, l'imprévoyance de l'avenir, l'insouciance de la sélection ou une sélection a rebours.

Et c'est ainsi que peu à peu la dégénérescence des animaux a provoqué un tel degré de rusticité que leur rendement a presque disparu.

***

L'érosion tropicale a marqué tous les continents de sa même griffe. La terre arable des Andes vénézuéliennes est au fond des mers et les « lavaka » de Madagascar ouvrent leurs cratères béants sur toute la surface des Hauts-Plateaux.

Les affluents de l'Orénoque deviennent des torrents barbares en saison des pluies, et s'assèchent en « verano »; les entrailles de la terre malgache ont coloré de sang les eaux de la Betsiboka.

Par ses échanges, ses essais et ses maladresses, accumulés dans une sorte de fièvre, l'homme a davantage encore égalisé ces terres chaudes.

Le manguier, originaire d'Asie, laisse aujourd'hui tomber ses fruits dans les eaux boueuses du vaste Orénoque, comme il calme la faim du voyageur soudanais ou du sakalava.

Sur les sentiers malgaches des anacardiers sont venus de l'Amérique méridionale après un lointain périple qui, des Iles de la Sonde les ont amenés aux Indes, d'où les Karana les ont transplantés sur l'Ile Rouge.

Hyparrhenia rufa est cultivé en immenses pâturages au Vénézuéla, mais, malgré son nom vernaculaire de « Yaragua Brasileira » ce n'est pas d'un pays voisin que cette graminée est originaire, mais de Madagascar où elle constitue la base des prairies naturelles.

Melinis minutiflora, partie d'Afrique, répand maintenant son odeur de caramel médicamenteux au pied des Andes, comme sur les pentes de l'Ivohit à Antsirabe.

***

Un sakalava noir vêtu de son seul « salaka » pous ses zébus vers l'eau marécageuse des « baiboa » l'Ouest; à quelques milliers de kilomètres ve l'Occident un peul ocre, couvert de son pantalon peau de chèvre, conduit ses animaux bossus ve les borgoutières du Niger; et quand la lune s'e levée sur ce continent et que le lion a poussé toux rauque, sur un autre continent, un llanero race « brune », à cheval, son « liquiliqui » bouton jusqu'au col, poursuit de son lasso tournoyant d taureaux sauvages pour les arracher à leur désert les rapprocher de l'eau.

Unique préoccupation partout : l'eau de la sais sèche !

Les techniciens ont bien pu ici tenter de remédi au manque de précocité du zébu en lui infusant sang des races améliorées sans bosse, et là-b chercher, au contraire, à modifier le sang du bœ américain en introduisant le zébu...

Tentation que d'obtenir des résultats rapides p des croisements ! sans trop réfléchir peut-être q l'établissement de noyaux de taureaux amélior ou la distribution de reproducteurs en petit nomb ne pouvaient pas avoir les effets escomptés par que de toutes façons le sang améliorateur rest trop dilué. Et si, même des distributions massiv avaient pu être effectuées, n'était-il pas indispensab pour la réussite, que conjointement le milieu s *rendu* et *maintenu* favorable ?

Tentatives, expériences, l'homme est toujou impatient... ! il lui reste encore quelques erreu à réaliser pour rendre plus uniformes les contine et leurs troupeaux.

La tsé-tsé, aujourd'hui traquée par les débrou saillements et fuyant les bull-dozer du plan anglais la « cacahuète », ne pourrait-elle retrouver sa pul lation, avec sa tranquillité, dans les immens étendues inhabitées, humides et chaudes des bass de l'Amazone et de l'Orénoque ?

L'Amblyomma cayennense, qui rend la pl grande partie de la pampa américaine impraticab ne pourrait-elle trouver sur le continent africain masses animales et humaines qui sont nécessaire son extraordinaire pouvoir de multiplication et à voracité ? *Amblyomma variegatum* a bien d franchi l'Atlantique pour atteindre les Antilles et Guatémala !

***

Si nous nous penchons donc avec intérêt sur trois éléments fondamentaux qui, en réagissant l

l'autre, forment les conditions mêmes de l'éle-
s, à savoir : le milieu, l'animal et l'homme, nous
érons dégager les lignes principales de ses diffi-
és, dans tous les pays producteurs de bovins,
pris dans une ceinture de terre enserrée entre
deux parallèles des tropiques.

t si nous choisissons ici les llanos du Vénézuéla
st parce que nous avons eu récemment l'occasion
étudier l'évolution de la vie du bétail. C'est aussi
ce que dans ces conditions mésologiques des
os, la tendance à la rusticité et, en même temps,
la fragilité de l'équilibre du cheptel, nous sont le mieux apparues.

En examinant donc les circonstances dans lesquelles le Vénézuéla est passé, en dix ans, de pays exportateur de bétail sur pied et de viande de conserve, en pays importateur d'animaux et de viande congelée, frigorifiée ou fraîche pour nourrir sa population à peine augmentée, nous devons en tirer des conclusions qui nous permettront, peut-être, d'éviter dans certains de nos territoires d'outre-mer, des dénouements aussi dramatiques.

MER DES ANTILLES
Coro
Maracaibo
FALCON
P.Cabello
CARACAS
Barcelone
Cumana
SUCRE
ZULIA
LARA
YARACUY
CARABOBO
Maracay
ARAGUA
MIRANDA
MONAGAS
ANZOATEGUI
RUJILLO
COJEDES
PORTUGUESA
Calabozo
Ciudad Bolivar
MERIDA
BARINAS
GUARICO
DELTA AMACURO
ITACHIRA
APURE
BOLIVAR
Orénoque
Caura
Caroni
COLOMBIE
AMAZONAS
BRESIL
10°
5°
VENEZUELA
Région des LLANOS
= 500 Kilomètres

Conditions de l'élevage dans les llanos vénézuéliens

par R. FIASSON

terre (Géographie).

anos. — « Mot employé dans la Nouvelle-Gre-e et au Venezuela pour désigner de vastes nes d'herbes hautes et abondantes ».

'est ainsi que le *Littré* nous définit ces immenses ıpas tropicales qui, au Venezuela, s'étendent une superficie dépassant le tiers du pays.

e Venezuela comprend 1.043.000 km² soit roximativement deux fois l'étendue de la France ; ɔopulation dépasse à peine 3 millions d'habitants. orsqu'en 1498, Christophe Colomb découvrant ɔartie orientale de l'Amérique du Sud, s'engagea ıs le golfe du Paria, ses matelots étonnés par la ssance du fleuve qui sortait de ce mystérieux ıtinent et dont le courant ocre, chargé d'herbe de limon, venait battre les côtes de Trinidad, lui nandèrent où il prenait sa source.

Christophe Colomb, sans hésitation, leur répondit : Dans le Paradis Terrestre ».

ussi, les conquistadores qui s'engagèrent sur ce emin des eaux, croyaient-ils partir à la découverte lieu merveilleux d'où leurs premiers ancêtres aient été chassés par l'Archange, et nul insuccès pouvait les rebuter dans cette poursuite vers connu.

Jn an plus tard, Alonso de Ojeda suivant la côte rd s'enfonçait dans le lac de Maracaïbo. Des tes misérables, bâties sur pilotis, étaient reliées a rive par de fragiles passerelles de bois. Les mpagnons de Ojeda parmi lesquels le Florentin ıerigo Vespucci, qui avait connu les splendeurs s palais de Venise, déçus et amers devant cette couverte si éloignée de leurs rêves, par dérision, otisèrent ce nouveau pays : Venezuela (la petite nise).

Jn siècle derrière Christophe Colomb, l'Anglais Walter Raleigh remontait aussi le cours de l'Oré-que. Il ne recherchait plus un paradis perdu, mais avait encore les yeux fixés sur un horizon de ages. Il s'attendait à chaque instant, sur l'immen-e des llanos, à voir surgir devant ses yeux éblouis, cité resplendissante, la ville d'or de Manoa, dont prince, le Dorado, protégé par sa cuirasse de quins d'or, promenait sa mélancolie tout le long n lac plein du même fabuleux métal.

Pas une légende indienne, pas une hallucination de soldat égaré, qui ne fit apparaître, aux yeux avides des conquérants, la ville des rêves.

De nos jours encore, dans l'immensité de ces territoires non explorés, dans l'État de Bolivar en particulier, dont les trois quarts restent à découvrir, la même espérance reste cachée au fond des pensées du chercheur d'or et de diamants qui poursuit ses recherches, souvent vaines, autour des villes sans routes, sans femmes, sans alcool, sans armes, qui ont poussé sur la frontière du Brésil. C'est aussi l'espoir secret du voyageur qui vient se heurter aux flèches des Guahahibos du Haut-Orénoque.

Pour celui-ci, si les Indiens défendent l'entrée de ces territoires c'est qu'ils en ont reçu l'ordre de quelque roi puissant et lointain, désirant mettre ses richesses à l'abri de cupides regards. Pour celui-là, la forêt cache des trésors, des villes ensevelies sous la jungle, où des singes-araignées jouent avec de monstrueuses émeraudes. Il ne s'agit que de les découvrir.

Aussi que de légendes, que de croyances, que de désespoirs et que d'épopées ridicules (des jeunes gens qui meurent de faim après avoir mangé leur chien !) ne provoquent pas le mirage de ces mots inscrits sur les cartes : « unsurveyed » (inexploré).

Au Venezuela ces territoires sont encore immenses, bien que moins étendus que dans le bassin de l'Amazone. Mais la pampa elle-même, plus facile cependant à parcourir, porte des taches inconnues. Ainsi tout le sud de l'État de l'Apure reste à découvrir. Nous avons pu, en 1946, relever un cours d'eau d'une vingtaine de mètres de largeur qui n'était signalé jusqu'alors sur aucune carte.

***

Llanos ! caractéristique essentielle du Venezuela et de la Colombie qui s'étendent depuis la chaîne qui borde les côtes du Caracas jusqu'aux forêts de la Guyane, depuis les monts couverts de neige de Merida jusqu'au grand delta formé par l'embouchure de l'Orénoque.

L'altitude moyenne de ces steppes est comprise

entre 50 et 300 mètres. Contrairement à ce que l'on pourrait supposer ces terrains ne constituent pas une plaine rigoureusement horizontale recouverte de graminées. On y trouve de légères surélévations appelées « bancos de sabana » qui ne s'inondent pas en hivernage et constituent, par conséquent, des parties appréciées, et parfois âprement disputées, par les éleveurs. D'autres parties, légèrement plus basses, forment les « esteros » ou « bajios » qui sont recouvertes d'eau pendant plusieurs mois de l'année. Lorsque les eaux se retirent, ces dépressions offrent un sol extrêmement bosselé, irrégulier sur lequel la marche est difficile. Gens et bêtes, cavaliers et conduteurs de véhicules, les évitent aussi soigneusement qu'ils le peuvent pour leurs déplacements. Quand un trajet conduisant d'un village au village voisin, d'une ferme à une autre, peut emprunter les « bancos », c'est la voie qui sera choisie même si cela l'allonge considérablement.

Les llanos présentent aussi des parties boisées rassemblées le plus souvent en bordure des cours d'eau « rios » et parfois « caños » (le caño est un petit cours d'eau qui se crée à partir de sentiers sur lesquels l'eau exerce plus rapidement une action de ravinement). Si l'épaisseur du bois est suffisante, tout le long des grands affluents de l'Orénoque, par exemple, il prend le nom de galerie forestière (selva de galeria).

Dans d'autres régions des llanos, plus particulièrement dans le Guarico et l'Apure, les bosquets forment des taches isolées au milieu de la savane, à la manière de parcs. On les appelle alors des « matas ».

Si l'on survole les llanos on aperçoit les traces de nombreux anciens lits de rivières que l'on appelle des « madres viejas ». Ils forment des chapelets de mares isolées qui parfois, en saison des pluies, deviennent de véritables tronçons de cours d'eau. Les changements fréquents de direction des « rios » qui sont à l'origine de ces « madres viejas » sont provoqués par une très faible différence d'altitude sur la longueur de leurs parcours et par l'absence d'accidents de terrain. Ces anciens lits sont précieux parce qu'ils gardent souvent de l'eau en saison sèche et servent à l'abreuvement des troupeaux ; d'autre part, la fertilité de leurs rives est beaucoup plus grande que les terrains avoisinants.

Parmi les arbres les plus remarquables qui composent les bosquets des llanos sont le « saman », *Smanea saman*, le « guasimo », *Guazuma ulmifolia*, le « caracaro », *Enterolobium cyclocarpum*, tous les trois constituant des ressources fourragères appréciables, par leurs fruits, à la fin de la saison sèche.

Le « chigo », *Campsiandra comosa*, est aussi très recherché pour la nourriture des porcs à l'époque de la maturation des gousses. Les indiens Yaruro en consomment la farine (1). Malheureusement cet espèce n'est abondante que dans le sud de l'Apur sur les rives des cours d'eau.

Viennent ensuite l' « aceite », *Copaifera officinali* le « pilon », *Andina inermis*, plusieurs espèces genre *Erythrina* de la famille des Papilionacées, « merecure », *Couepia guianensis*, le « merei *Anacardium occidentale*, le « parapara », *Sapind saponaria*, des anonnes sauvages dont le « mahiróte *Anonna purpurea*, le « mata palo » *Ficus* sp. q étouffe les arbres autour desquels il s'enroule, l goyaviers sauvages (espèces de la famille d Myrtacées), le « mata raton », *Glyricidia sepiu* des « lecheros » (plusieurs espèces d'Euphorbiacée le « dividive », *Caesalpinia coriceria*, le « jobo *Spondias lutea*, le « ciruelo », *Spondias purpuera*, « canafistolo », *Cassia moschata*, « indio desnudo *Bursera simaruba*, le « tacamahaco », *Protium hep phyllum*, le « algarrobo, *Hymenaea courbar* « mamon », *Melicocca bijuga* dont on mange l fruits. Le manguier, *Mangifera indica*, bien q d'origine étrangère s'est si complètement naturali qu'on le rencontre un peu partout.

Bien entendu des variations importantes dans ce flore arbustive se remarquent selon la partie d llanos qui est considérée. Car dans cette zone il no faut délimiter une partie élevée, en manière corniche touchant à la montagne des Andes, et u autre, basse, formée par les savanes et les valle au fond desquelles coulent les grandes rivières. ligne de séparation serait la courbe de niveau corre pondant à 100 mètres d'altitude environ.

Les parties hautes, souvent très arides, qui porte le nom de tables (« mesas ») sont parsemées d' arbuste très résistant à la sécheresse et à l'incend au tronc recouvert d'une écorce épaisse, cass comme du verre, le « chaparral » *Byrsonina cras folia*.

Là où il pousse l'eau est rare et les perforatio si profondes soient-elles ne trouvent pas toujours nappe phréatique.

Par contre dans les parties les plus basses et plus humides des llanos se dresse le magnifiq palmier « morichal » *Mauritia flexuosa* qui compo des palmeraies plus ou moins étendues.

Le cavalier les évite avec soin car ce palmie très souvent le pied enfoncé dans un marécage d il est difficile de sortir. Mais débouchant de la f drière un ruisselet d'eau claire serpente à trav la savane pour la grande joie des hommes et d

---

(1) Analyse chimique d'un échantillon de ce farine :

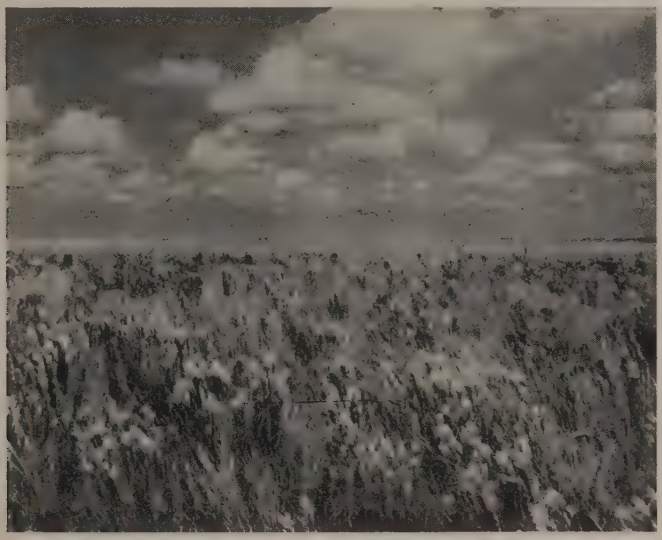
Humidité.....	15,51 %	Fibre crue	1,34
Extrait éthéré .	0,37 %	Cendres	0,71
Protéine	6,68 %	Hydrate de C .	75,38

naux assoiffés par le soleil implacable et le vent
séchant.
e palmier « morichal » est la providence de ces
ndues désolées ; tout en est utilisé par l'habitant
la pampa. Le tronc et ses feuilles pour sa demeure,
fibres pour tresser ses hamacs, sa sève comme
et son cœur comme farine.
Dans les llanos plus secs un autre palmier qui n'a
l'élégance du « morichal » rend aussi de pré-
ux services. C'est la « palma llanera », *Coper-
ia tectorum*. Il est souvent accompagné de l'arbre

classification. Sa superficie atteint 45 % du territoire vénézuélien et la densité de son bétail est importante tout au moins dans sa partie Nord-orientale.

Apure, Barinas et Portuguesa sont les trois États des llanos occidentaux.

La région du Haut-Apure, au sud de Barinas et le sud de Monagas sont certainement les zones d'élevage d'un grand avenir à cause de la fertilité de leurs terres alluvionnaires, de leur richesse en eau, de leur climat moins pénible et de leur topographie beaucoup plus plate que partout ailleurs.



(Cliché Mme Fiasson).

Fig. 1. — *Les llanos.*

ational de Venezuela, l' « araguaney », *Thecoma hrysantha*.

Bien qu'à ce sujet les opinions soient partagées semble bien que les llanos, qui se sont sans doute ormés par apport d'alluvions, ont été amplement oisés tout au moins dans les parties méridonale et ccidentale.

* * *

Géographiquement nous pouvons distinguer les anos centraux, les llanos occidentaux et les llanos rientaux.

Les premiers comprennent les États de Cojedes t Guarico. Les llanos orientaux : Anzoategui et Ionagas. L'État du Bolivar (Guyane vénézuélienne) 'est pas considéré comme llano car son relief est ès accidenté, mais nous le ferons entrer dans cette

Actuellement c'est d'ailleurs de l'Apure et du Guarico d'où provient la plus grande partie des bœufs « novillos » qui sont amenés aux abattoirs centraux.

C'est dans les llanos de l'Apure que la plaine apparaît, parfois immense et nue, jusqu'à l'horizon. La steppe est infinie, elle semble s'élever autour du voyageur comme l'océan autour du navire.

La géographie de l'élevage au Venezuela nous indiquerait d'autres zones comme le bassin du lac de Maracaïbo, l'État de Zulia, la cordillère des Andes (Merida, Trujillo, Tachira) et la zone d'embouche aux environs de Maracay et de Valencia dans les riches États de Aragua et de Carabobo. Mais l'apport de ces régions, s'il est important de par la valeur des animaux qui y sont élevés, est en vérité infime en nombre dans la masse des grands troupeaux vénézuéliens.

Aux environs du lac Maracaïbo, des éleveurs avisés ont créé des prairies artificielles gagnées sur la forêt; ils y entretiennent à peu près convenablement des vaches laitières. Le lait ramassé par bateau, par train, par camions et même par avions, alimentait l'usine de Santa Barbara de Zulia qui fabriquait du lait concentré sucré et du lait en poudre.

Il semble d'ailleurs que cette usine ait cessé ses activités à cause du prix de revient trop élevé de ses fabrications.

La zone des Andes ne produit que quelques vaches laitières et quelques chevaux.

Enfin, les pâturages d'embouche aux environs du lac Valencia finissent seulement des animaux qui, en grande majorité sont amenés des llanos. On y élevait aussi des races laitières mais dans des conditions souvent si peu avisées, en particulier en ce qui concerne la lutte contre les parasites internes ou leur prévention, que des vaches de race introduites à grands frais, succombent souvent avant même d'avoir rendu quelques services. Nous avons assisté ainsi à des hécatombes d'animaux de race Friesland décimés par *Hemonchus contortus*.

Selon le recensement de 1929 (« Les cuirs exotiques et le marché d'Anvers »), le bétail vénézuélien pouvait être dénombré à 3.500.000 têtes; les chiffres pouvant varier de 2.700.000 à 3.500.000 selon les diverses estimations. « Le bétail, précise l'auteur, vit dans la proportion de 85 % dans les llanos, immenses plaines arrosées par les affluents andins de l'Orénoque. » Le seul État de l'Apure accusait près de 700.000 animaux dans ce recensement de 1929; celui de Guarico passait les 400.000.

Qu'on l'admette parfois avec réticence, c'est bien explicable car la réputation d'un pays d'élevage ne se fait pas avec des hordes de troupeaux vivant à l'état sauvage, exploités selon les procédés les plus primitifs et souvent les plus irrationnels. Il n'en est pas moins vrai que l'élevage bovin du Venezuela est à peu près réservé aux régions des llanos. Les troupeaux que l'on pourrait y dénombrer avec des recensements jamais faits et d'ailleurs impossibles à faire (le propriétaire ignorant lui-même souvent à des milliers près le nombre d'animaux qui vivent sur ses pampas) formeraient sans doute les quatre cinquièmes du cheptel total du Venezuela qui pourrait être estimé actuellement à 3.000.000 de têtes environ.

L'oubli de la zone des llanos est surtout d'ordre international. Lors des conférences qui rassemblent des techniciens de différents pays, comme à la réunion 1952 de l'Office International des Épizooties, il est aisé de convaincre les interlocuteurs de la disparition de la fièvre aphteuse quand on passe sous silence la zone des llanos.

* * *

Les pâturages naturels de ces plaines splendide sont constitués par une grande variété de plante fourragères parmi lesquelles les graminées prédo minent.

La plus appréciée est certainement la « lambe dora », *Leersia hexandra*, qui affectionne les partie basses (Esteros) et les bordures des lagunes surtou dans le Haut-Apure, la « bermuda », connue encor sous le nom de « pelo de indio », le chiendent, *Cyno don dactylon* (que les américains nomment auss Bermuda grass), le « tucupen » ou « jeguey », *Sporo bolus indicus*, dont une espèce voisine, *Sporobolu virginicus*, peuple les terrains de parcours de indiens de la Goajira situés près de la mer, le « Game lotillo », *Paspalum plicatulum* et dans le même genr la Gamelote d'Apure, *Paspalum fasciculatum*, ver Anzoategui, *Paspalum coryphaeum* ainsi que plu sieurs autres comme *P. notatum*, *P. conjugatum P. repens*, dans les lieux humides de l'Apure et d Guarico, *P. fimbriatum* « paja de conejo », très enva hissante. Les pâturages de Zulia et Aragua sont auss composés d'un *Paspalum* appelé « paja cabezona » *P. virgatum*. La « paja carretera » *Eragrostis maypu rensis*, est très fréquente sur les « bancos », en parti culier sur les bords des sentiers.

La « Barbacoa », *Axonopus compressus*, asse fréquente dans les savanes fraîches qui échappen aux incendies.

Parmi les *Panicum*, en dehors des espèces impor tées, les llanos sont peuplés de *Panicum laxum* (paj de raiz) dans les parties basses et humides et *Panicu fasciculatum* (Granadilla) qui pousse surtout dans le terres riches qui ont été précédemment cultivées

Sur les parties plus sèches, sur les bancos qui n s'inondent pas, des *Andropogon : A. bicornis* (paj de zorro), *A. selbanus* (paja de sabana).

Ce dernier nom vernaculaire englobe aussi un espèce d'*Aristida*, *A. adscensionis*, que l'on trouv sur les llanos secs et élevés, sur les « mesas » et qu constitue, avec la « paja peluda », *Trachypogo plumosus*, et la « saeta », *Trachypogon montufar* les plus mauvais fourrages poussant dans la zon des llanos.

Signalons enfin quelques espèces moins commune comme *Antiphora hermaphrodita*, *Eleusina indica Chloris mollis* et *C. polydactyla*, *Luziola pittieri* (dan les lieux marécageux), *Digitaria horizontalis*, *Eric chloa punctata*, *Pennisetum setosum*, *Imperata cylin drica*, connue sous le nom de « vibora » (vipère)

Dans les parties orientales de l'État d'Apur (Bas-Apure) qui sont inondées durant tout l'hiver nage et qui constituent des pâturages d'embouch pendant la saison sèche, on trouve une espèce d genre *Echinochloa*.

eteropogon contortus (graminée qui forme la
e de pâturages très étendus à Madagascar où
est connue sous le nom de « danga »), a été
alée dans plusieurs régions du Venezuela
tier).
eci n'est pas pour nous surprendre.
a houlque de Bretagne, *Holcus lanatus*, a été
ontrée par Tamayo dans l'État de Aragua, sur
ord des chemins, et nous avons pu la recueillir
s l'île de la Nouvelle-Amsterdam (Iles françaises
trales). La *Melinis minutiflora* (capim gordura
brésiliens), originaire d'Afrique, est cultivée au
ezuela et indigène, ou naturalisée, à Madagascar,
s le nom de « menakapaha ».
a « Gamelote », *Panicum maximum*, semble bien
igène dans certaines régions de l'Apure et cette
iété ne se distingue de l'herbe de Guinée que
une dureté plus grande de la tige.
Quelques légumineuses y ont aussi leur place.
s plus répandues appartiennent au genre *Desmo-*
m : D. purpureum (pega pega), *D. canum* (pata
danta), *D. molle* (bojoro); d'autres se rattachent
genre *Vigna : V. vexillata* et *V. luteola* (Bejuco
rullero).
l existe enfin des légumineuses appelées « fri-
illo » qui font partie des genres *Teramnus* (une
èce existe aussi dans les pâturages de l'Ouest
lgache), *Controsoma* et *Calopogonium*.
Parmi d'autres plantes indigènes qui, dans les
nos, méritent une mention spéciale par les services
'elles rendent signalons le « dividive », *Caesal-*
nia coriaria, dont on utilise les gousses, dans toutes
fermes, pour tanner les lassos. On laisse macérer
fruits dans l'eau durant deux jours puis on met la
ière de cuir à tremper pendant vingt-quatre
ures dans la décoction.
Le « Caracaro », *Enterolobium cyclocarpum*, que
us avons déjà cité à cause de son importance dans
limentation des animaux, est utilisé par les artisans
s llanos qui fabriquent des selles. L'écorce contient
tanin qui donne au cuir une belle couleur jaune
ille tout aussi peu résistante à l'action du soleil que
couleur rosée donnée par le « dividive ».
(La chaux est employée pour l'épilage des peaux).
C'est le tronc de ce caracaro que les llaneros
lisent pour la fabrication de leurs pirogues. C'est
bois assez léger, tout en étant très dur et
s résistant, et à peu près imputrescible dans
au.
Dans la plaine, autour des villages, poussent en
ondance des malvacées appelées « escobas »,
da *rhombifolia*, à grosses fleurs jaune pâle. Elles
nstituent une redoutable mauvaise herbe difficile
détruire, mais sont utilisées parfois comme plantes
xtiles.
La « curagua », *Bromelia sp.*, est commune aussi dans les llanos de l'Apure. On en tire un fil plus fin, utilisé pour des travaux plus délicats.

Une autre plante qui envahit avec facilité les terrains fertiles des savanes est le « mastranto », *Hyptis suaveolens*, Les tiges peuvent atteindre 2 mètres de hauteur ; les fleurs sont petites, bleues, et forment des épis. Cette plante aromatique, qui dégage une forte odeur de camphre, est utilisée dans la médecine populaire sous forme de bains contre les paralysies.

Cette plante se multiplie trop rapidement autour des fermes et diminue la valeur des pâturages mais elle est un signe précieux de la fertilité des terrains.

Des plantes toxiques se rencontrent soit dans les pâturages eux-mêmes soit dans les bosquets qui en rompent la monotonie. Parmi celles-ci, les plus remarquables sont les « Guachamaca ». Les habitants de l'Apure en signalent de deux espèces : le «Guachamaca blanco » et le « Guachamaca negro o morado ».

« Guachamaca blanco ». — Les spécimens que nous avions étudiés dans la région de Mantecal (Haut-Apure) sont de ce type *Anacampta angulata* Myers. (C'est le botaniste Lasser qui nous a donné ce nom scientifique. Pittier le nomme *Malouetia nitida* Spruce).

C'est un arbuste de deux à trois mètres de hauteur dont la sève est laiteuse comme celle des euphorbes. Les fleurs sont petites, blanches, en grappes. Les fruits sont de petites baies rouges, mûres en septembre. Cet arbuste pousse dans les galeries forestières. Les indigènes racontent que le dindon sauvage (pahoui) mange ces baies et qu'à cette époque, la consommation de sa chair peut provoquer des nausées, des vertiges, des vomissements et même des empoisonnements entraînant la mort. D'autres disent que seule la moelle osseuse est dangereuse et qu'il faut soigneusement éviter de jeter les os aux chiens.

Nous avions présenté des feuilles de ce « guachamaca » à des animaux domestiques. Les vaches l'ont dédaigné mais les porcs en auraient fait leur nourriture si nous ne les avions empêchés.

Des éleveurs racontent que parfois les bovins mangent les feuilles de cette plante. Ceci pourrait peut-être, en effet, se produire à la fin de la saison sèche quand les pâturages sont maigres. Ils ajoutent qu'ils n'en meurent pas à la condition de ne pas les obliger à se déplacer. Cette observation, si elle se révélait fondée présenterait une singulière importance dans l'étude de la « borrachera », maladie qui sévit sur les bovins pâturant sur la rive gauche de l'Orénoque avant l'arrivée des pluies. Les symptômes de cette curieuse maladie sont ceux d'une intoxication.

Il est possible aussi que les éleveurs aient

confondu une autre plante avec le « guachamaca ».

« Guachamaca morado ». — Cet arbuste a des fleurs pâles. La sève n'est pas laiteuse. Il provoquerait de violents maux de tête aux personnes qui se reposent à son ombre.

Dans les pâturages on trouve la « **Borrachita** » : *Passiflora* sp. Ce premier spécimen a été rapporté du Sud d'Elorza (Haut-Apure). La racine est un tubercule. La tige est une plante grimpante. Nous n'avions vu ni les fleurs ni les fruits.

Elle est très commune sur les bords de l'Arauca. Elle est redoutée des éleveurs de cochons car elle provoque une mortalité élevée sur ces animaux qui en mangent la racine. La mort survient en cinq ou six jours après le repas toxique. La graisse et la chair ont pris une couleur jaune très prononcée. Quelques personnes qui ont abattu les animaux avant la fin et qui ont mangé la viande n'en ont pas été incommodées.

Selon d'autres indigènes les bovins s'intoxiqueraient aussi en consommant les feuilles. Ils deviendraient alors comme ivres. Si on les laisse au repos les symptômes rétrocèdent : par contre, si on les oblige à marcher rapidement sous un soleil ardent, ils titubent, tombent et meurent. Si ces observations sont exactes elles concorderaient avec ce que nous savons d'autres plantes toxiques. Certains principes vénéneux ne peuvent agir, après absorption, que sous l'influence de la lumière solaire. On sait d'autre part que la fin de la saison sèche, et le début de la saison des pluies, sont particulièrement dangereux parce que la rareté d'une nourriture convenable oblige les animaux à consommer des plantes toxiques qu'ils délaissent lorsqu'ils ont de bons pâturages et aussi que certaines plantes poussent plus rapidement aux premières pluies et que les troupeaux en mangent de plus grandes quantités.

« Borrachita n° 2. » *Araceae* sp. est une petite plante dont la racine est aussi un tubercule. Nous l'avions

(Cliché Mme Fiasson).

Fig. 2. — *Envahissement par les épineux.*

rapportée de la rive droite de l'Arauca, en face de l'hato Trinidad (Haut-Apure) où elle est très commune.

Les symptômes d'empoisonnement décrits par les éleveurs sont les mêmes que ceux provoqués par la passiflore d'Elorza.

« Barbasco. » — Tous les Indiens Yaruros en cultivent. On le trouverait aussi à l'état sauvage au Sud-Ouest d'Elorza. Les Indiens l'utilisent pour la pêche.

Curare. — Les Indiens qui vivent sur le Capanaparo (Yaruro) du Cinaruco (Yaruro, Guahibo et Chirikoa), du Juriepe (Guliguli — Cuiba ?) et du Meta (Guahibo) n'utilisent pas le curare, du moins pas à notre connaissance. Ceux que nous avions interrogés ignorent si l'on peut trouver des Strychnos dans cette région.

***

dehors des plantes cultivées que nous étudie-
plus loin, nous avons encore rencontré dans
aines parties de l'État de Guyane le « toddy »
lobium, légumineuse sauvage de grande taille
les gros haricots blancs sont consommés grillés,
uits en farine et délayés dans du lait.
nfin, nous citerons la « chocha », *Mucuna* sp.
t nous n'avons vu qu'un exemplaire dans les
os du Sud de l'Arauca (Haut-Apure) et nous

***

Dans de nombreuses régions des llanos, sur la rive droite du rio Apure en particulier, entre les villages de San Vincente et Bruzual, il s'est développé en quelques années une véritable mer de buissons qui dépassent 1 m. 50 de hauteur. Ayant eu à nous déplacer à cheval nous avons perdu toute une journée à chercher un passage à travers ces mimosées qui s'étendent sur plusieurs dizaines de kilomètres et qui ont transformé cette partie de la pampa,

(Cliché Mme Fiasson).

Fig. 3. — *Troupeau dans une lagune.*

norons si c'est une plante indigène et si elle se
ncontre à l'état sauvage. C'est une légumineuse
impante dont les fleurs, en grappe, sont d'une
uleur de violette pâle. Les graines sont des fèves
osses et irrégulières contenues dans d'énormes
usses, dures, larges et plates. On en tirerait une
ine plus délicate que celle du riz. Cette plante
nnerait des fruits en grande abondance de janvier
septembre et serait susceptible de constituer un
port précieux dans l'alimentation humaine et
imale.
Elle pousserait très rapidement. Une bouture
urrait porter des fruits au bout d'un an.
Les Guahibos font une énorme consommation de
yopo » ou « niopo » *Piptadenia peregrina* Benth.
prisent une poudre faite de graines grillées, ce
i leur procure un énivrement passager.

couverte antérieurement de pâturages, en un inextricable fourré où les animaux eux-mêmes ne pénètrent plus. Cet envahissement s'est produit en quelques années car en 1940, il y en avait fort peu. Et déjà entre les rios Guaritico et Setenta, affluents de la rive droite de l'Apure, dans une savane très dénudée où il n'y a même plus de bosquets (ni à plus forte raison de galeries forestières) ces buissons apparaissent de plus en plus disséminés çà et là, avec encore de larges passages entre les touffes. Dans cette région les pâturages ne sont pas chargés en animaux et cette végétation buissonneuse doit être la réaction du sol aux incendies périodiques des saisons sèches. Ce serait, en somme, à notre avis, un phénomène de défense de la nature pour la protection du sol.

Par contre, plus en aval, vers les confluents de

l'Apure et de l'Arauca avec l'Orénoque, dans les immenses savanes de l' « hato » national la Candelaria, qui sont surstockées en animaux et surtout en chevaux, des dunes sont apparues et l'apparence est nettement prédésertique. En 1947, en survolant ces savanes en avion, nous avions compté approximativement de 12.000 à 14.000 chevaux. En 1949, par contre nous n'en avons plus vu que quelques centaines sans qu'aucune explication de leur disparition puisse nous satisfaire.

La présence d'un aussi grand nombre de chevaux ou moins tardivement selon les années) se termin vers octobre. Les pluies les plus fortes sont e juillet et août. Les chutes d'eau s'étagent annue lement de 1 m. 50 à 2 m. 50. L'Orénoque et se affluents débordent et inondent toutes les partie basses du pays.

C'est alors la saison de l'abondance.

Des bœufs gras, semi-aquatiques, enfoncés dan l'eau jusqu'au cou, paissent des graminées juteus et la pullulation extraordinaire des insectes ne pe rien sur l'organisme de ces animaux suralimente

(Cliché Mme Fiasson).

Fig. 4. — *Bœufs dans le corral (Halo El Frio).*

au milieu de quelque 20 à 25.000 bovins a eu certainement une influence désastreuse sur la végétation herbacée car leur façon de brouter détruit beaucoup plus le pâturage.

Climatologie. — Comprise approximativement entre le 8° et 11° degrés de latitude Nord, la région des llanos jouit d'une climat tropical.

La température moyenne est de 28° à 30° centigrades et en saison chaude on peut enregistrer des maxima de 40°.

Dans les llanos, donc, le soleil est lourd et la chaleur forte; mais ils sont supportables grâce à la brise qui souffle en permanence du nord-ouest, depuis 6 heures du matin jusqu'à 6 heures du soir. Les nuits sont généralement fraîches.

La saison des pluies qui commence en mai (plus

Les parties hautes et sablonneuses (les « bancos » offrent alors un refuge au bétail. C'est sur ces partie surélevées que les animaux se rassemblent pendan la nuit. Dans certaines zones leur surface est parfo si limitée qu'on les appelle les « dormitorio de ganado » car ils ne peuvent constituer qu'u lieu de repos nocturne et non des pâturage d'hivernage.

Parfois, comme des îles dans l'océan, dans cett énorme surface inondée, des parties hautes serven de refuge permanent à des troupeaux de chevau et de bovins qui deviennent très rapidement marrons

Pendant cette saison appelée « invierno » (hiver de profondes et étroites dépressions appelée « caños » qui réunissent souvent deux rios (et qu parfois s'allongent sur plusieurs kilomètres) se rem plissent d'eau et convenablement endigués, peuven

tuer de remarquables reserves d'eau pour la
seche.
e zone inondable des llanos comprend tout
trict de San-Fernando de Apure et une partie
tante de celui de Achaguas dans l'État d'Apure,
Sud du district Miranda dans l'État du Guarico
presque totalité du district Arismendi dans
de Barinas.
s ces régions et pendant cette saison, les
cements s'effectuent en pirogue. Les montures
sent trop vite dans les terrains inondés, et les
cos » ne permettent pas toujours de se rendre
sec d'un point à un autre. Enfin les traversées
ios à la nage constituent de trop redoutables
rs pour que le llanero, pourtant normalement
, les affronte d'une manière répétée.
si, certains voyages en saison des pluies sont
omaine de l'impossible. Par exemple dans
de l'Apure les cours d'eau, affluents de l'Oré-
, coulant de l'Ouest vers l'Est, tout déplace-
selon un méridien est une expédition longue
igereuse, alors que dans le sens d'un parallèle,
emins d'eau y constituent des moyens com-
s.
les habitants des villages, perdus dans les
, nettoient avec soin les caños ou les rios qui
tuent leurs uniques voies de communication.
si durant plusieurs mois les hommes poussent
embarcations sous des ciels d'orage et
uent à quelques mètres au-dessus des os
his des animaux morts de soif quelques mois
avant.

Les champs d'atterrissage eux-mêmes disparaissent sous les eaux comme c'est fréquemment le cas à San-Fernando de Apure et les habitants reprennent leurs anciennes coutumes de vivre séparés du reste du monde et de n'entretenir que des relations lentes et lointaines par la voie des fleuves.

Ces savanes restent inondées durant quatre à cinq mois ne surgissant de l'eau que les « bancos » et les « médanos », ces derniers constituant de petites collines qui, dans la plupart des cas, sont des emplacements d'anciens villages indiens de l'époque précolombienne.

Lorsque la saison sèche fait son apparition, vers novembre, les eaux se retirent et sur les terres inondées, pousse une riche végétation de graminées où prédominent *Leersia hexandra* et *Eragrostis maypurensis*.

Le « verano » (été) (ainsi que les habitants des llanos nomment la saison sèche) est parfois d'une rigueur exceptionnelle. Dans les États du Guarico, Anzoategui, Portuguesa et Cojedes, le retard dans l'apparition des pluies peut causer des desastres, comme ce fut le cas en 1940 et en 1947, où un hivernage faible ne commença à remplir les « esteros » qu'en juillet.

Durant tout le « verano » les llaneros circulent à cheval. Seuls les plus pauvres des habitants de la plaine marchent à pied. Le « peon » (le domestique) de la ferme, a toujours la monture qu'il utilise dans ses travaux de « rodeo ». Camions et Jeeps ont aussi envahi les llanos et circulent au milieu des troupeaux en soulevant des trombes de poussière.

Entomologie — Parasitologie

P (H.). — **Contribution à la lutte contre les tsé-tsés. — Influence « d'étoffes attractives », imprégnées de D.D.T. sur *Glossina palpalis*.** *Acta Tropica* (1952), **2,** 4, 289-303.

apparition des insecticides organiques a permis s'attaquer directement aux différentes espèces glossines, vecteurs de trypanosomiases.

es succès obtenus ces dernières années au moyen D.D.T., répandu en nuage par avion sur de vastes ıdues du Zululand et du Tanganyika ou utilisé en ılication sur du bétail jouant le rôle de pièges, incité l'auteur à entreprendre de nouvelles expé- ıces avec cet insecticide, sur *Glossina palpalis*, ıong des berges des rivières dans le Ruanda- ındi.

ltilisant des morcaux d'étoffes diversement ɔrés, l'auteur a mis en évidence la supériorité ; nette du pouvoir attractif de la couleur noire de la bleue. Ce pouvoir attractif augmente sensi- ment lorsque les étoffes utilisées flottent au vent. D'excellents résultats ont été obtenus avec des ffes ainsi colorées, imprégnées de *D.D.T.*, sus- ıdues au-dessus de cours d'eau.

Dans la région traitée, au bout de deux mois et mi d'utilisation de ces pièges, la population des ssines était réduite de 68,6 %.

L'auteur estime que ce procédé de destruction de *palpalis* est susceptible de rendre de grands rvices.

AILLOT (L.). — **Répartition des Glossines en Afrique équatoriale française.** *Bull. Soc. Path. Exo.* (1953), **46,** 2, 195-97.

21 espèces de glossines sont actuellement connues. ont été identifiées en A.E.F., 5 du groupe *palpalis* ılpalis, *tachinoides*, *caliginea*, *pallicara)*, 1 du ɔupe *morsitans (morsitans)*, 5 du groupe *fusca* baniformis, *fusca*, *haningtoni*, *fusca pleuris*, *nigro- ca)* et 1 du groupe *brevipalpis (schwetzi)*.

L'auteur donne la répartition de ces diverses ɔeces sur le territoire considéré.

EDLER (O.-G.-H.). — **Effet léthal de quelques insecticides sur la « tique bleue », *Boophilus decoloratus* Koch, résistante à l'H.C.H.** (Lethal Effect of some Insecticides on the B. H. C. Resistant Tick, *Boophilus decoloratus* Koch). *Onderst. Journ. Vet. Res.* (1952), **25,** 4, 65-67.

Dans la région d'East London, les tiques du genre *Boophilus*, déjà résistantes à l'*arsenic*, le deviennent aussi à l'*H.C.H.* en dix-huit mois. Les essais effectues au laboratoire ont montré que, sur cette souche résistante, l'isomère *gamma* n'agit qu'après un temps trente fois plus long que celui qui est nécessaire pour détruire les tiques normales. La souche résistante est un peu plus sensible à l'isomère *alpha* qu'à l'isomère *gamma*.

Le *D.D.T.* est le seul des insecticides, mis à l'essai, qui n'ait pas montré une diminution d'activité à l'égard des tiques résistantes à l'*H.C.H.* Ces dernières sont également résistantes au *Dieldrin*. Il a fallu respectivement plus de cinq et de vingt-quatre heures, au *Chlordane* et à l'*Aldrin*, insecticides voisins du *Dieldrin*, pour paralyser les larves des tiques de la souche résistante d'East London.

Le *metoxychlore* et le *D.D.D. (Rothane)*, étroitement apparentés au *D.D.T.* ont une action assez rapide sur ces larves. Le *Toxaphène* et le *Parathion* sont nettement moins efficaces que le *D.D.T.* et exigent de plus fortes concentrations.

DU TOIT (R.) et FIEDLER (O.-G.-H.). — **Les nouveaux insecticides synthétiques dans la prophylaxie de la myiase cutanée du mouton provoquée par *Lucilia cuprina*.** (The New Synthetic Insecticides as Dressings for Blowfly Strike in Sheep). *Onderst. Journ. Vet. Res.* (1952), **25,** nº 4, 53-65.

Après avoir énuméré les qualités requises pour qu'un insecticide constitue une bonne protection contre les attaques de *L. cuprina*, les auteurs donnent les résultats des expériences effectuées avec divers insecticides synthétiques pour en déterminer la dose léthale 50 pour les larves de *Lucilia*. De tous ces corps, l'*H.C.H.* est celui dont la dose léthale 50 est la plus faible. Le *Parathion (Thiophos)* vient en deuxième position.

Les auteurs étudient ensuite l'effet de diverses

préparations sur les plaies infestées de larves. Là encore les préparations à base d'isomère *gamma* d'*H.C.H.* à 0, 5 % donnent les meilleurs résultats (100 % de larves détruites; celles-ci quittent les plaies qui cicatrisent vite). L'*H.C.H.* protège au moins pendant cinq jours contre une réinfestation des plaies. Le *parathion* est actif, mais toxique. Les excipients n'ont pas d'intérêt. Ils peuvent retarder la cicatrisation des plaies, irritent la peau saine, et sont trop coûteux.

HITCHCOCK (L.-F.). — **Résistance de la « tique des bovins » *(Boophilus microphus* Canestrini) à l'hexachlorocyclohexane.** (Résistance of Cattle Tick [*Boophilus microphus* Canestrini] to Benzene Hexachloride). *Austr. Jour. of Agric. Res.* (1953), **4,** n° 3, 360-364.

Moins de deux ans après le début de l'utilisation de l'H.C.H. comme ixodicide, on a observé l'apparition de souches d'ixodes résistants. Dans le centre du Queensland, la chimio-résistance d'une souche de *B. microphus* est telle qu'il est impossible d'en venir à bout en utilisant les bains usuels titrant 500 parties d'isomère *gamma* d'*H.C.H.*, par million. Des essais de laboratoire ont montré que, pour empêcher 50 % des femelles de cette souche d'ixodes de pondre des œufs viables, il fallait utiliser des concentrations d'*H.C.H.* 185 fois plus élevées que pour les souches normales. On a aussi démontré, par des essais de toxicité au laboratoire, l'existence d'une semblable différence de degré entre la résistance des larves de la souche chimio-résistante et d'une souche banale. Toutefois la résistance des larves est beaucoup plus faible que celle des femelles gorgées, dans la souche chimio-résistante. De ce fait il serait peut-être possible de détruire quand même les ixodes chimio-résistants, à l'aide des préparations usuelles d'*H.C.H.*, à condition d'effectuer des traitements suffisamment rapprochés pour que les parasites n'aient pas la possibilité de dépasser le stade de la première mue d'adulte.

La souche résistante à l'*H.C.H.* s'est aussi révélée résistante vis-à-vis du *D.D.T.*, du *Chlordane*, du *Dieldrin*, de l'*arsenite de Na* et du *Toxaphène*.

STEWART (D.-F.). — **Recherches sur la résistance des moutons à l'infestation par *Haemonchus contortus* et par *Trichostrongylus* spp. et sur les réactions immunologiques des moutons soumis à l'infestation** (Studies on Resistance of Sheep to Infestation with *Haemonchus contortus* and *Trichostrongylus* spp. and on the Immunological Reactions of Sheep exposed to Infestation). *Austr. Agric. Res.* (1953), **4,** n° 100-116.

La résistance à l'infestation dépend du phén mène de « self-cure ». Celui-ci se produit lorsq l'animal a précédemment ingéré de faibles doses larves, plusieurs fois de suite, à intervalles rédui La « self-cure » s'accompagne d'une élévation taux d'anticorps circulants et d'une augmentati nette du taux d'histamine du sang. Il semble qu s'agisse d'une réaction allergique prenant naissan au niveau des différentes parties du tube diges servant d'habitat aux divers helminthes. Cet réaction semble assez spécifique : les animaux dé infestés par *Haemonchus contortus* ne présente pas de « self-cure » si on leur administre des larv de *Trichostrongylus*. Par contre la réaction a li avec des larves d'*Ostertagia*.

Des études histologiques ont mis en évidence d modifications de la muqueuse du tube digestif, moment où se produit la réaction de « self-cure et seulement dans les segments habités par les par sites. Peut-être y a-t-il libération d'histamine à niveau.

L'injection parentérale d'histamine n'a cependa aucun effet sur les parasites, alors que dans la « se cure » on observe une brusque diminution nombre d'œufs émis par les nématodes. L'injecti d'antihistaminique empêche cette diminution de ponte, mais n'empêche pas l'accroissement du ta d'anti-corps trouvés dans le sang du mouton.

Les animaux qui ont fait leur « self-cure » donne une réaction positive à l'inoculation intra-dermiq d'antigène d'*H. contortus*.

SOLIMAN (K.-M.). — **Recherches sur les relatio entre l'infestation par les strongles pulm naires et les réserves hépatiques de vi mine A, chez les bovidés.** (Studies on the Re tionship of Lungworm Infestation in Cattle a their Liver Vitamin A Reserves). *Brit. Vet. Jou* (1953), **109**, n° 4, 148-153.

L'auteur a effectué des dosages de vitamine dans le foie de 31 bovins atteints de bronchite ver neuse, et il a constaté par rapport aux valeurs n males indiquées par Stewart et ses collaborate une diminution nette des réserves vitaminiques foie. Des résultats semblables ont été obtenus ch des cobayes expérimentalement infestés de *D. fila* et de *D. viviparus*.

L'auteur suggère que cette diminution réserves du foie en vitamine A pourrait être à à un accroissement des besoins en vitamine au nive de l'appareil respiratoire, en raison de la régé ration du revêtement épithélial détruit par

asites. Du point de vue thérapeutique, un apport vitamine A pourrait avoir une action favorable z les animaux convalescents, lorsque la bron- e parasitaire s'est compliquée de broncho- umonie.

EWART (D.-F.) and GORDON (H.-Mc-L.). — **Recherches sur la résistance des moutons à l'infestation par *Haemonchus contortus* et *Trichostrongylus* spp., et sur les réactions immunologiques des animaux soumis à l'infestation. 6e partie : Influence de l'âge et de la nutrition sur la résistance à l'égard de *Trichostrongylus colubriformis*** (Studies on Resistance of Sheep to Infestation with *Haemonchus contortus* and *Trichostrongylus* spp. and on the Immunological Reactions of Sheep exposed to Infestation VI. The Influence of Age and Nutrition on Resistance to *Trichostrongylus colubriformis*). *Austr. Journ. of Agric Res.* (1953), **4,** n° 3, 340-48.

Après avoir montré, lors de précédentes cherches, que l'organisme des animaux parasités r *T. colubriformis* réagit vigoureusement à l'infes- tion par production soutenue d'anticorps, les teurs exposent les résultats d'une nouvelle série 'expériences destinées à déceler l'influence de âge et de la nutrition sur la résistance des animaux l'infestation. Ces résultats sont les suivants :

1° Bien que les observations faites dans la pratique ent établi que la Trichostrongylidose est plutôt ne maladie des jeunes, l'âge n'a pas, par lui-même, ne influence déterminante sur la résistance à l'infes- tion. Des moutons adultes de 3 et 4 ans, jusque-là demnes de Trichostrongylidose, ont moins bien ésisté à une infestation expérimentale, que des outons plus jeunes qui avaient déjà subi une remière infestation.

2° En ce qui concerne la nutrition :

a) les animaux ayant déjà résisté à une première festation n'ont pas présenté, après avoir été oumis pendant un an à un régime pauvre, de ifférence appréciable dans leur résistance à la éinfestation, par rapport aux animaux recevant une tion riche ;

b) chez les animaux soumis au régime pauvre la urée de l'infestation et son intensité sont légèrement lus grandes que chez les animaux bien nourris ; ais dans les 2 groupes, les réactions immunolo- iques ont été sensiblement les mêmes.

IEDLER (O.-G.-H.). — **Un nouveau parasite des tiques africaines, *Hunterellus theilerae* sp.n.** (A New African tick Parasite, *Hunterellus theilerae* sp.n.). *Onderst. Journ. Vet. Res.* (1953), **26, 1,** 61-63.

Description d'une nouvelle espèce d'hyménoptères appartenant à la famille des *Encyrtidae (Chalcidoïdea) : Hunterellus theilerae* qui, à l'état larvaire, parasite les nymphes de *Hyalomma transiens* et de *Rhipicephalus oculatus*. La longueur et la forme des antennes, les dimensions de l'aile antérieure ainsi que la disposition et le nombre des macrotriches de sa partie proximale permettent de distinguer l'*H. theilerae* des deux espèces voisines, *Ixophagus texanus Howard* et *H. hookeri How.*

DU TOIT (R.) et FIEDLER (O.-G.-H.). — **La protection des moutons contre les myiases cutanées. Étude de la valeur de certains insecticides organiques** (The Protection of Sheep against Blowfly Strike. I : An Evaluation of Certain Organic Insecticides). *Onderst. Journ. Vet. Res.* (1953), **26,** 65-80.

A l'aide d'une nouvelle méthode utilisant des larves de *Lucilia cuprina* au premier âge, placées très peu de temps en contact avec l'insecticide avant leur installation sur un « milieu d'élevage », les auteurs ont pu étudier l'action larvicide de 11 insecticides synthétiques et déterminer leur dose léthale pour les jeunes larves. Pour tuer ces dernières en totalité, il a fallu utiliser des concentrations d'insecticides plus élevées que celles qui détruisent les larves au dernier stade d'évolution. En effet, les jeunes larves, mobiles, arrivent à se débarrasser rapidement des particules de substances actives qui adhèrent à leur cuticule, en se déplaçant dans le milieu nutritif.

Les auteurs ont mis au point une méthode biologique d'évaluation du pouvoir insecticide résiduel à différents niveaux dans l'épaisseur de la toison des animaux traités, neuf semaines auparavant, avec les divers insecticides. Ils ont remarqué que l'*H.C.H. gamma*, le *Dieldrin*, l'*Aldrin* et, à un moindre degré, le *Chlordane* et le *Toxaphène* possèdent un pouvoir de diffusion qui leur permet de progresser vers la base du brin de laine au fur et à mesure qu'il pousse. Les composés du groupe du *D.D.T.* ne diffusent pas le long des brins de laine. Les auteurs soulignent que, pour protéger les moutons contre les myiases pendant de longues périodes, le fait qu'une substance possède des propriétés larvicides est beaucoup plus important que le fait qu'elle ait une action répulsive, toujours plus transitoire, à l'égard des mouches adultes.

La durée de la protection qu'assure aux moutons un insecticide donné dépend de sa valeur comme larvicide et de son pouvoir de diffusion dans la

laine. A ce double point de vue, l'*H.C.H. gamma*, le *Dieldrin* et l'*Aldrin* paraissent les plus actifs.

Lutte contre les tsé-tsés dans l'Uganda (Tsetse Fly control in Uganda) (Extrait de « Commonwealth Survey », 11 septembre 1953). *The Vet. Rec.* (1953), **65,** nº 44, 777.

L'article rappelle la grave menace que faisait peser sur l'Uganda, en 1947, l'invasion par les tsé-tsés des trois-quarts du territoire. Il expose les mesures de plus en plus énergiques qui durent être prises : vastes débroussaillements; destruction p le feu de la végétation servant d'abri aux tsé-ts dans les zones massivement infestées; destructi ou refoulement du gibier, réservoir de trypan somes; établissement d'un vaste front défrich renforcé par des lignes de résistance secondaire Grâce à ces mesures on a pu, en cinq ans au lieu neuf comme on l'avait d'abord prévu, reconquér sur les tsé-tsés plus de 7.000 miles carrés à pro mité d'une région à population humaine dense, les rendre à l'agriculture et à l'élevage.

Mycoses

THOROLD (P.-W.). — **Dermatose du cheval, au Kenya, provoquée par *Microsporum gypseum*** (Equine Dermatomycosis in Kenya caused by *Microsporum gypseum*). *Vet. Rec.* (1953), **65,** nº 18, 280.

Cette affection s'observe dans les régions où la moyenne annuelle des pluies est de 790 mm ou plus. Elle sévit sur le plateau d'Uasin Gishu (zone de fermes « européennes ») et est connue sous le nom de Uasin Gishu Skin Disease, qui sert aussi à désigner d'autres affections cutanées. [Teigne à *Microsporum equi*, Streptothricose *(S. congolense)* et gale]. Elle se distingue de ces autres dermatoses par les caractères des lésions et de l'agent causal.

Lésions en relief (2 à 3 mm au-dessus de la peau) de quelques mm à plusieurs cm de diamètre, parfois confluentes et se généralisant sur tout le corps. D'abord dures, sèches, pulvérulentes, semblables à des lésions de gale, se détachant facilement par grattage, elles deviennent ensuite « papillom teuses », surélevées de 3 à 4 mm, saignant facileme à l'excoriation.

Sur la peau fine du ventre et des cuisses, l lésions de 3 à 4 cm de diamètre sont cratériform et remplies d'une substance pulvérulente bla jaunâtre.

L'affection n'est pas prurigineuse. L'examen micr scopique des croûtes révèle la présence de filamer mycéliens, mais sans gaines de spores autour d poils. Les filaments mycéliens envahissent les fol cules pileux, les glandes sébacées, et s'étende même à la couche granuleuse.

Dans 5 cas examinés, le dermatophyte isolé cultivé était le *M. gypseum*. Il a été possible l'inoculer à 2 animaux sains.

Les fongicides utilisées par l'auteur *(SO^4C MnO^4K, Terprol, Tineafax, phenyl mercuriaceta* n'ont pas amené la guérison mais seulement u amélioration.

Maladies diverses

SEDDON (H.-R.). — **Maladies des animaux domestiques en Australie. 4e partie : Maladies à protozoaires et à virus.** Publication du Ministère de la Santé Publique (division vétérinaire) (1952), 8. Résumé d'une note parue dans le *Vet. Rec.* (1953), **65,** 27, 426.

La plus importante affection à protozoaires est due à *Babesia bigemina* et *B. argentina* qui sont présumées avoir été introduites en Australie avec *Bo philus microphus*. Elle sévit sous forme enzootiq dans l'Australie du nord et, dans l'est, elle atte la frontière nord-est de la Nouvelle Galle du Su L'agent vecteur a eu tendance à diffuser vers le su mais cette progression est actuellement arrêtée p l'usage de bains détiqueurs. Dans les régio atteintes l'immunisation est pratiquée. Chez l animaux atteints l'*Acaprine* permet de combatt

naladie, quelle soit causée par *B. bigemina* ou *rgentina*.

anaplasmose existe également, transmise par le ne vecteur, mais ses conséquences économiques moindres que celles dues aux Babesielloses.

richomonas fœtus a été rencontré dans quatre s. Les coccidioses sévissent sur la volaille, le ail et les porcins.

a fièvre apteuse, la peste bovine, la méningo-éphalite du cheval, l'anémie infectieuse des idés, la rage, la maladie d'Aujeszky, la clavelée, naladie de Teschen, la maladie de Newcastle et oeste porcine n'existent pas en Australie.

'ecthyma contagieux sévit chez le mouton et des ériences d'immunité croisée ont montré que la che australienne est identique à la souche anglaise vaccination donne d'excellents résultats.

uit une énumération de quelques maladies, portantes sur le plan économique, sévissant sur animaux de basse-cour et les carnassiers.

a myxomatose a été introduite pour essayer de luire la pullulation des lapins sauvages et les zooties déclenchées n'ont été arrêtées que par rrivée de l'hiver, ce qui a permis à l'auteur emettre l'hypothèse, vérifiée depuis, que le mous-ue jouerait un rôle important dans la diffusion de maladie.

N RENSBURG (S.-W.-J.). — **Stérilité d'origine infectieuse chez les bovins d'Afrique du Sud** (Bovine Sterility caused by Infectious Disease in South Africa). *British Veter. Journ.* (1953), **109,** n° 6, 226-233.

Outre les maladies épizootiques ou enzootiques, rotozoaires, à bactéries ou à virus, les facteurs de rilité définitive ou temporaire constituent l'un des s grands obstacles à l'élevage en Afrique.

a Brucellose est fréquente mais ne constitue pas grave danger car on dispose contre elle de yens de dépistage et de prophylaxie.

a Tuberculose à localisation génitale (salpingite métrite) semble devenir de plus en plus fréquente.

« Lumpy Skin Disease » peut provoquer la stérilité femelles par atteinte de l'utérus, des mâles par hite ou par atrophie testiculaire. La Globidiose ut également léser les organes génitaux du mâle le rendre stérile.

a Trichomonose existe en Afrique du Sud mais méfaits sont peu importants actuellement. Le *rio fœtus* provoque des avortements fréquents serait aussi responsable de nombreux cas de « stérilité enzootique ». La Vaginite granuleuse contagieuse ne semble pas grave en elle-même, mais à cause des « traitements » intempestifs et néfastes qu'elle déclanche. « L'Epivag » (Epididymite-Vaginite contagieuse) est la cause d'infertilité la plus importante. Elle frappe plus facilement les bovins de races européennes importés, provoque rarement l'avortement, mais surtout une cervico-vaginite. Chez le taureau, outre l'épididymite, elle cause parfois une inflammation des vésicules séminales. La transmission du virus causal se fait par le coït et par l'intermédiaire des litières et des insectes. Une affection très voisine, la Vagino-Cervicite contagieuse s'observe aussi en Afrique du Sud. Les taureaux sont porteurs sains du virus. Cette affection semble moins portée à s'étendre et à provoquer des cas de stérilité définitive que « l'Epivag ». L'insémination artificielle a permis de grands progrès dans la prophylaxie de toutes ces maladies vénériennes bovines.

BIBLIOGRAPHIE

CANHAM. — *Journ. South Afric. Vet. Méd. Ass.* (1937), **8,** 147.

DAUBNEY et Collab. — *East Afric. Agric. Journ.* (1938), 41-31.

VAN RENSBURG. — *Farming in Sth. Africa* (1949), août.

MARICZ (M.). — **L'Hématurie essentielle au Congo Belge.** *Bull. Inf. INEAC* (1953), **2,** 1, 5-20.

Cette maladie sévit principalement en Ituri où elle apparaît assez fréquemment sous sa forme aiguë.

Étude étio-pathogénique. Il semblerait, d'après l'auteur, que l'abaissement rapide de la température ambiante joue un rôle considérable dans son apparition. Elle n'existe d'ailleurs que sur le bétail vivant dans des régions de haute altitude et l'influence des abris est nettement caractéristique dans la lutte contre la maladie.

L'auteur s'étend sur les symptômes et l'aspect anatomopathologique de l'affection. Devant les échecs enregistrés dans l'utilisation des traitements classiques, il a obtenu d'excellents résultats (73 guérisons sur 90 cas traités) par lavage abondant et continu de la vessie à l'aide, successivement, d'une solution à 0,2 % de formol et d'une solution à 0,1 % de trypaflavine. Les rares récidives ont cédé à un jour de soins identiques.

Alimentation — Carences

LAKKE GOWDA (H.-S.). — **Étude du Jola ou Iowar *(Andropogon sorghum)* comme fourrage pour le bétail.** 1re partie : **Composition chimique de la variété Kaki Jola, à différents stades de croissance.** (Studies on Jola or Iowar *(Andropogon sorghum)* as Cattle Fodder. Part I : Chemical Composition of Kaki Variety of Jola at Different Stages of Growth) *Indian J. Dairy Science* (1953), **6,** 9-14.

L'auteur a soumis à l'analyse des échantillons d'*Andropogon sorghum* récoltés :

1° à la 3e semaine de croissance,

2° toutes les deux semaines jusqu'au stade de maturité complète.

Les résultats de ces analyses montrent que la composition chimique de l'*A. sorghum* var. « Kaki Jola » subit les modifications suivantes au fur et à mesure que la plante approche de la maturité.

Matières organiques : augmentation progressive jusqu'à la 13e semaine. Maximum atteint deux semaines plus tard dans les tiges que dans les feuilles.

Matières protéiques brutes :

a) Dans la plante entière : une première diminution à la 9e semaine, une autre à la 11e, une 3e diminution à la 17e semaine. Baisse totale de 65 % par rapport au taux de matières protéiques brutes à la 3e semaine.

b) Pour les feuilles : diminution du taux à la 5e puis à la 11e semaine. Faible diminution par la suite. Baisse totale : 62 % par rapport au taux de la 3e semaine.

c) Pour les tiges : diminution continuelle dépassant 77 %.

Cellulose brute : En augmentation à partir de la 9e semaine surtout dans les tiges, où le taux de cellulose est doublé à la 11e semaine.

Azote libre : Augmentation, par bonds successifs, jusqu'à atteindre un taux supérieur de 45 % à celui de la 3e semaine.

Extarit éthéré : Diminution progressive, atteignant 70 %.

Cendres totales : Diminution surtout de la 5e à la 11e semaine, puis à nouveau, plus légèrement, à la 13e et à la 17e semaine. Au total : baisse de 41 %. Cendres insolubles : diminution.

Calcium : Déclin initial puis augmentation de la 5e à la 11e semaine, puis maximum, chute brusque et palier final.

Phosphore : Première baisse (3e à 5e semaine) ; deuxième baisse (7e à 9e semaine) ; troisième baisse (9e à 11e semaine) ; 69 % au total.

ANONYME. — **Sur une nouvelle méthode d'al mentation des animaux.** Publication du Cent de Recherches zootechniques et vétérinaire *Ann. Inst. Agr. et Serv. Rech. Exp. de l'Algér* (1952), **6,** 8, 1-19.

Étude de la valeur de l'herbage obtenu dans l appareils à culture sans terre. Cet herbage ne pe être considéré comme un aliment pour les anima de la ferme mais comme un produit d'appoint tr économique jouant le rôle d'un puissant bio-cat lyseur en raison de sa teneur élevée en diastases et en vitamines A et C.

Chez les vaches laitières la production lact maximum se prolonge au-delà du 3e mois. Le ta en matière grasse n'en demeure pas moins élev Malgré cet effort physiologique intensif, l'anim grossit.

Il semble que cet herbage, par sa richesse vitamines A et C, contribue à la régénération d épithéliums germinatifs. Il a donné des résulta encourageants dans la lutte contre certaines form de stérilité passagères chez les animaux repr ducteurs.

Mc DONNOUGH (L.-T.). — **Carence en vitamine sur des veaux de race laitière recevant de farine de noix de coco.** (Vitamin E Deficien among Dairy Calves fed on Coconut Mea *Vet. Rec.* (1953), **65,** 27, 425-26.

Des veaux en pleine croissance recevant u alimentation d'excellente qualité et riche en vi mine E, complétée par de la farine de noix de coc meurent après avoir présenté des symptômes diver en particulier de l'incoordination des membres po térieurs. Seule la suppression de la farine amène disparition de l'affection.

L'auteur pense qu'il s'agit là d'une carence vitamine E, cet élément étant détruit dans la rati par l'action des matières grasses, rances ou no contenues dans la farine.

ONGOIBA ISSA. — **Carences alimentaires et avit minoses chez des ovins et caprins du Nig** *Bull. Serv. de l'Élev. et Ind. Anim. de l'A.O.* (1952), **5,** avril-décembre 1952, 55-57.

Description d'une atteinte d'avitaminose A sév sant chez des ovins et caprins sévèrement carenc à la suite d'une saison sèche particulièrement sévè

L'affection a pris l'allure d'une maladie cont gieuse se manifestant principalement par des lésio oculaires cédant à une thérapeutique appropri

ULZ (K.-C.-A.), VAN DER MERWE (P.-K.), VAN RENSBURG (P.-J.-J.) et SWART (J.-S.). — **Études sur les maladies démyélinisantes du mouton, associées à des déficiences en cuivre. — I. Le « Lamkruis », maladie démyélinisante des agneaux en Afrique du Sud. — II. Recherche biochimique sur la fréquence du « Lamkruis » chez les agneaux dans les environs de Saldanha Bay, Vredenburg et St-Hélène Bay. — III. Recherches expérimentales, traitement et mesures de prophylaxie** (Studies in Demyelinating Diseases of Sheep Associated with Copper Deficienty. — I. « Lambruis », a Demyelinating Diseases of Lambs Occuring in South Africa. — II. A Biochemical Investigation on the Incidence of « Lamkruis » in Lambs in the Saldanha Bay, Vredenburg, and St.-Helena Bay Environs. — III. Experimental Studies, Treatment and Control Measures).

Les agneaux, nés de brebis entretenues sur des terrains calcaires ou partiellement granitiques de certaines régions de l'Atrique du Sud, présentent une affection particulière appelée « Lamkruis » ou « Litsiekte », non fébrile, cliniquement caractérisée par de l'incoordination progressive des membres postérieurs. Anatomo-pathologiquement cette maladie se traduit par le ramollissement des tissus nerveux de l'encéphale ou de la moelle et, dans les cas extrêmes, par le ramollissement des régions atteintes ou la formation de cavernes remplies d'un liquide ou d'une gelée clairs. La substance blanche est particulièrement atteinte et les lésions encéphaliques apparaissent de façon symétrique dans les deux hémisphères.

Cette affection a longtemps été considérée comme due à la carence en cuivre des sols sur lesquels pâturent les brebis gestantes.

Les auteurs pensent que la maladie, si elle est liée à la carence en cuivre, ne peut être complètement mise sur le compte de l'absence de cet oligo-élément.

Si l'administration de sels de cuivre, directement ou par l'intermédiaire de la plante, à des brebis gestantes prévient ou réduit l'apparition de cas de « Lamkruis » chez l'agneau, elle n'amène pas, à l'exception de quelques cas, la guérison des sujets malades dont un certain nombre guérissent naturellement.

La distribution et le caractère des lésions cérébrales sont l'indice de troubles circulatoires et des altérations qui en découlent dans les régions atteintes. Ils souhaitent qu'une plus grande attention soit donnée aux altérations moins prononcées du cerveau, du cervelet et d'autres organes el, notamment, la surrénale, pour déterminer la cause réelle de la maladie où la carence en cuivre ne semble être qu'un maillon dans la chaîne des facteurs étiologiques du mal.

FERRANDO (R.). — **Quelques oligo-éléments (iode, cuivre, cobalt, manganèse) et leurs carences chez les animaux domestiques.** Compte-rendu du VIe Congrès international de Pathologie comparée, Madrid 1952, 67-92.

L'auteur rappelle l'importance des oligo-éléments dans l'équilibre physiologique des grands mammifères domestiques. Il étudie les symptômes des carences en iode, cuivre, cobalt et manganèse, examine leur rôle biologique et précise les quantités indispensables au maintien de la santé de chaque espèce.

Il souligne les relations qui existent, par l'intermédiaire de la plante, entre le sol et l'animal et insiste sur la nécessité d'une alimentation rationnelle et soigneusement équilibrée surtout à une époque où les conditions d'élevage de plus en plus artificielles exposent les animaux à des carences multiples, trop souvent insoupçonnées.

BOTHA (J.-P.). — **Amélioration des pâturages naturels du Veld dans le Transvaal oriental** (Veld Management in the Eastern Transvaal). *Fmg. S. Afr.* (1952), **27,** 317, 385-89 et 398.

On a effectué pendant treize ans des comparaisons entre les 3 systèmes suivants d'utilisation des pâturages :

1° Dans le pâturage n° 4 on plaçait chaque année 3 bovins au début du printemps (aussitôt que l'herbe était assez haute pour que les animaux puissent la paître) et on les laissait jusqu'à ce que leur poids commençât à baisser, à l'automne. Au printemps suivant on plaçait 3 autres animaux sur le même pâturage.

2° Dans le pâturage n° 10, on plaçait, de même que dans le n° 4, 3 bovins au printemps, ou même un peu plus tard, de façon à accorder au pâturage un repos de une à quatre semaines. Les animaux sortaient du pâturage en même temps que ceux du pâturage n° 4. On ne brûlait ni ne fauchait jamais les herbes dans les pâtures n° 4 et n° 10. Par contre, pour le pâturage n° 17, on procédait de la même façon que pour le n° 10, mais on fauchait et enlevait toutes les vieilles herbes non consommées à la fin du séjour des animaux.

Pendant la période d'observation de treize ans, la production de végétation fut plus forte dans le

pâturage n° 4 que dans les deux autres. La production des animaux du pâturage n° 4, évaluée en poids vif, décrût graduellement tandis que celles des pâturages n°s 10 et 17 augmentèrent pendant un certain nombre d'années, puis décrurent. Pendant la 11e année de l'expérience on remarqua que le pâturage n° 4 était couvert d'une végétation plus dense et renfermant moins d'herbes non comestibles que celles des pâturages n°s 10 et 17. Les résultats obtenus avec le premier système décrit, tendraient donc à ébranler les usages actuels et les principes d'utilisation des pâturages du Veld, à savoir que l'on doit laisser reposer les pâtures le plus longtemps possible au début du printemps.

PRELLER (J.-H.). — **La valeur du foin obtenu avec l'herbe du Veld** (The Value of Veldgrass Hay). *Fmg. S. Afr.* (1952), **27,** 343-46.

L'auteur démontre dans cet article comment l'on peut, à peu de frais, transformer le surplus d'herbe du Veld en un foin d'assez bonne valeur nutritive, et bien consommé par les animaux pendant l'hiver.

CATFORD (J.-R.). — **Étude comparative de l'amélioration des pâturages dans l'Uganda et la Western Equatoria (Soudan)** (Pasture Management in Uganda in Relation to Western Equatoria [Sudan]). *E. Afr. Agric. Journ.* (1952), **17, 4,** 183-87.

Comparaison des 2 territoires en ce qui concerne la topographie, la végétation et le climat. Exposé des problèmes d'utilisation des pâtures dans les 2 régions; étude critique des travaux des stations expérimentales de l'Uganda et de leurs possibilités d'application en Western Equatoria. Suggestions : des essais devraient être effectués à Meridi (Soudan) avec les herbes des espèces suivantes :

Bothriochloa retusa, *Pennisetum purpureum*, *Chloris gayana*, seules ou mélangées à des herbes retombantes telles que *Brachiara decumbens* ou *Urochloa mosambicensis*. On devrait éviter de faire paître les animaux à l'attache ou sur des surfaces réduites et adopter le système employé dans l'Uganda. Il consiste à utiliser successivement 6 paddocks de même surface (au moins 40 ares 46 pour chacun) de sorte que — les animaux restant dix jours dans chaque paddock — la rotation s'effectue en deux mois. En variant le nombre d'animaux par paddock on peut faire en sorte que toute l'herbe soit consommée en dix jours. Les « refus », à la fin de cette période, doivent être fauchés.

La possibilité qui s'offre ainsi de remplacer la jachère de longue durée, avec végétation de buissons par une jachère plus courte, avec végétation d'herbe assurant la pâture de troupeaux laitiers justifie des recherches supplémentaires.

GARDNER (C.-A.). — **Une plante toxique de l'Australie tropicale, *Crotalaria retusa*** (The Wedge-Leaved Rattlepod *Crotalaria retusa L.* A Poisonous Plant of Tropical Australia). *J. Dep. Agric. W. Aust* (1952), 1, **5,** 3e série, 641-47.

Des recherches ont montré que *Crotalaria retusa* est la cause, chez le cheval, de la maladie de Kimberly, communément appelée « maladie de la marche ».

L'auteur donne des renseignements sur l'aspect général, la fréquence et la répartition de la plante dans toute l'Australie. On ne connaît actuellement aucune traitement de l'intoxication; aussi vaut-il mieux éviter celle-ci en ne plaçant les chevaux et les bovins, que sur des pâturages exempts de *Crotalaria*.

Produits animaux

Première école pour l'amélioration des cuirs coloniaux (First Colonial Hides Improvement School), *The Leath. Tr. Rev.* (1952), **55,** juillet, 230-32.

L'industrialisation des peaux exotiques soulève de nombreux problèmes qui tiennent tant aux conditions climatiques des territoires de récolte qu'au manque de main-d'œuvre spécialisée en matière de récolte et de conservation des peaux brutes.

C'est pour combler cette dernière lacune qu'à été créée, en novembre 1950, en Afrique orientale anglaise, une école destinée à former les instructeurs capables d'apprendre aux autochtones les méthodes rationnelles de traitement des cuirs et peaux en poils, en vue de l'amélioration de leurs qualités et de leur conditionnement.

Les élèves sont recrutés dans toutes les régions du territoire, même parmi les tribus pastorales les plus indépendantes. On leur enseigne à abattre les animaux de façon classique, à éliminer le sang et les

ères étrangères des cuirs et peaux dépouillés, s laver, à les écharner, à les classer et à les cher sur cadre pour obtenir un séchage aussi ulier et complet que possible.
s apprennent également à construire les cadres e matériel nécessaires au traitement des peaux éparation et utilisation des insecticides, usage presses, etc.).
es élèves font des stages dans des tanneries ales, dans des fabriques d'extrait de tannin dans des magasins d'exploitation et d'expor- on.

L'enseignement porte également sur la production des peaux. L'école possède, en effet, un important troupeau de chèvres Gala qui sert à montrer aux élèves les avantages de la sélection pour l'obtention de peaux de bonne qualité et de superficie convenable.

A l'école va être annexée une fabrique pour la production de *H.C.H.* à partir de diatomite disponible dans le pays. Ainsi sera produit, à prix très abordable, un insecticide pour la lutte contre les parasites du bétail qui causent souvent des préjudices considérables à la valeur des peaux.

Physio-Climatologie

BINSON (K.-W.) et KLEMM (G.-H.). — **Étude de la résistance à la chaleur des vaches australiennes Illawarra Shorthorn, au début de leur lactation.** (A Study of Heat Tolerance of Grade Australian Illawarra Shorthorn Cows during Early Lactation). *Austr. Journ. Agric. Res.* (1953), **4,** 2, 224-234.

4 vaches de 3 ans de la race australienne Illawarra rthorn ont été soumises deux fois par semaine à fférentes conditions de température et d'humidité empérature de 30° à 42°5 C). Les réactions suivantes nt été étudiées : variations de la température ctale, du pouls, du rythme respiratoire, pertes ar évaporation, température cutanée et comportment des animaux. Les auteurs ont pu faire les onstatations suivantes : une température de 35° C au-dessus en atmosphère relativement sèche, rovoque une notable augmentation de la tempéature rectale. L'humidité a un effet plus marqué sur s animaux que la chaleur sèche. L'augmentation e température atmosphérique n'agit pas sur le ythme cardiaque. Par contre les conditions extéeures ont une influence marquée sur le rythme espiratoire. Chez l'animal exposé à la chaleur, ce ythme augmente considérablement avant que la mpérature rectale ne s'élève. Il y a alors augmention des pertes d'eau par évaporation pulmonaire. elle-ci est peu modifiée quand l'humidité de l'air arie. La comparaison de ces réactions des vaches awarra Shorthorn, à celles de 4 vaches Jersey, de ême âge, soumises aux mêmes conditions, a permis e tirer les conclusions suivantes :

1° La tolérance à la chaleur, sèche ou humide, est lus grande chez les Jersey.

2° Il n'y a pas de variation significative du pouls, ans l'une ou l'autre race.

3° Les rythmes respiratoires sont semblables jusqu'à ce qu'on atteigne les températures élevées, où le rythme respiratoire des Shortorn dépasse celui des Jersey.

4° Il y a une plus forte déperdition de chaleur par évaporation d'eau chez les Jersey.

5° Chez les Illawarra Shorthorn, il y a une plus forte différence entre la température cutanée et la température rectale. Ceci pourrait être dû, soit à une vaso-dilatation périphérique moins marquée que chez les Jersey, soit à des différences d'épaisseur et de structure de la peau et des tissus sous-jacents, qui forment un revêtement isolant.

AMRITAMOY MUKERJI. — **Influence des radiations solaires sur l'immunité** (1re partie) (Influence of Solar Radiation on Immunity). *Indian Journ. of Vet. Sc. and An. Husb.* (1951), **21,** 3, 125-36.

L'auteur étudie l'influence des radiations solaires sur la formation d'anticorps spécifiques chez des lapins hyperimmunisés à l'égard de la toxine staphylococcique, dont un groupe est exposé au soleil et un autre conservé à l'obscurité tout au long de l'expérience.

Tous les sujets des deux groupes ont été testés quatorze jours après la seconde injection immunisante, l'intervalle entre les deux injections étant de vingt et un jours.

Les résultats du titrage ont montré que la moyenne des unités antitoxiques contenues par centimètre cube de sérum était supérieure dans le « groupe obscur » et dans le « groupe soleil ». Une analyse statistique des résultats montre que la différence moyenne entre les deux groupes comparée avec le nombre d'unités d'antitoxine par centimètre cube est sans signification.

GARNER (R.-J.) et UNSWORTH (K.). — **Variations saisonnières de l'image sanguine chez le bétail nigérien** (Seasonal Variations in Blood Picture of Nigerian Cattle). *Vet. Rec.* (1953), **65,** 15, 229.

Description de variations saisonnières observées de juin 1948 à janvier 1950, dans l'image sanguine de zébus d'élevage. A certaines époques de l'année ces variations sont suffisamment prononcées pour amener de l'anémie chez les jeunes.

L'auteur pense que la diminution de la concentration sanguine peut, en partie, expliquer ces variations, mais que d'autres facteurs, non physiologiques, entrent probablement aussi en jeu. L'étiologie de l'anémie véritable observée chez les jeunes zébus, est inconnue. Elle ne semble ni d'origine parasitaire, ni due à un facteur toxique des fourrages, ni à une carence minérale, ni à un manque de vitamines du groupe B. Il y a peut-être à l'origine de cette anémie une carence en amino-acides spécifiques, par exemple en amino-acide à molécule renfermant du soufre, comme la méthionine.

KAUSHASH (N.-C.). — **Répartition géographique, fréquence annuelle et fréquence saisonnière des principales maladies contagieuses du bétail dans le Madhya Pradesh** (Geographical Distribution and Yearly and Seasonal Incidence of Main Contagious Diseases in the Madhya Pradesh). *Indian Journ. Vet. Sc. An. Husb.* (1952), **22,** 209-216.

L'auteur présente les résultats d'une étude des statistiques de morbidité chez le bétail du Madhya Pradesh pendant quinze années (1936-1950). Il ressort de cette étude que :

1° le nombre de cas annuels de Peste bovine, de Septicémie hémorragique, de Charbon bactéridien et de Fièvre aphteuse, est en diminution ; la fréquence annuelle des cas de Charbon symptomatique n'a pas varié de façon significative.

2° En ce qui concerne la fréquence mensuelle et saisonnière, le plus grand nombre de cas de Peste bovine s'observe durant les mois de mars et septembre, tandis que ce nombre se tient à un niveau relativement bas en novembre et décembre. La période de fréquence maxima de la Septicémie hémorragique coïncide avec les mois de juillet et août, puis le nombre des cas diminue pour atteindre un minimum pendant l'hiver (de novembre à février) ; il croît de nouveau à partir d'avril et surtout de juin, mois où commencent les pluies. Une semblable courbe de fréquence s'observe pour le Charbon bactéridien et le Charbon symptomatique. Pour ce dernier aussi le plus grand nombre de cas se situe en juillet et août. Pour le Charbon bactéridien la période de fréquence maxima coïncide avec la saison des pluies de juin à août, avec acmé en juillet. Enfin en ce qui concerne la Fièvre aphteuse, elle est à son acme en février et mars puis décroît, atteignant un minimum très bas en juin, et croît à partir du mois de décembre.

3° L'étude comparative de la fréquence des maladies et de l'importance des chutes de pluie a montré que la Peste bovine est moins fréquente dans les régions recevant 812 à 817 mm d'eau par an, alors que la Septicémie hémorragique y est plus fréquente. Le Charbon symptomatique est plus fréquent dans les régions où les pluies sont de 1.066 à 1.322 mm environ. Le Charbon bactéridien sévit surtout dans les régions où la pluviosité va de 1.397 mm à 1.651 mm ; par contre la Fièvre aphteuse y est moins fréquente que dans les autres régions.

4° La Peste bovine et le Charbon bactéridien s'observent plus fréquemment dans les régions où on cultive le riz, la Septicémie hémorragique dans celles où l'on cultive le coton, le Charbon symptomatique dans les régions de culture du blé et la Fièvre aphteuse dans les zones où poussent le riz et le coton. La fréquence du Charbon symptomatique est très faible dans la zone de culture du riz.

MUKHERJEE (D.-P.) et BHATTACHARYA (P.). — **Variations saisonnières de la richesse du sang en globules et en hémoglobine, chez les béliers et les boucs** (Seasonal variations in Haemoglobin and Cell-Volume Contents in Rams and Goats). *Indian Journ. Vet. Sc. An. Husb.* (1952), **22,** 191-197.

Au terme d'une série de recherches effectuées pendant un an sur des béliers et des boucs, dans des conditions uniformes d'élevage et d'alimentation, les auteurs présentent les observations suivantes :

1° D'une façon générale, le sang des béliers s'est montré plus riche en hématies et en hémoglobine que celui des boucs.

2° Dans les deux espèces, ces caractéristiques hématologiques ont atteint leurs valeurs les plus basses au mois d'août où la température ambiante était élevée (environ 30°), l'humidité relative forte et les chutes de pluie importantes (155 mm). Pour la richesse du sang en hémoglobine, le mois de mai se montra le plus favorable aux animaux des deux espèces ; la température durant ce mois était élevée (33°5 environ), mais l'humidité très faible, les chutes de pluie étant négligeables.

Au printemps, les deux caractéristiques hématologiques atteignirent leur valeur maxima chez les boucs, alors que chez les béliers, seule la richesse en hémoglobine atteignit à ce moment son maximum.

chesse en hématies de ces animaux étant culmi-
e en hiver.
semble qu'il y ait un parallélisme étroit entre
variations saisonnières des caractéristiques
guines chez les ovins et caprins, et celles qu'on
erve chez les bovins. En outre, il y aurait paral-
me, dans chacun de ces groupes, entre les
difications saisonnières des caractéristiques du
g et du sperme.

JKLA (D.-D.) et BHUTTACHARYA (P.). — **Variations saisonnières de la qualité du sperme et du « temps de réaction » chez les boucs** (Seasonal Variation in « Reaction-Time » and Semen Quality of Goasts ». *Indian Journ. Sc. An. Hub.* (1952), **22,** 179-189.

Comme suite à leurs précédentes recherches effec-
es sur le sperme des taureaux et des béliers, les
teurs ont étudié à Izatnagar, chez des boucs, les
riations saisonnières des qualités du sperme,
si que celles du « temps de réaction » (temps pris
r le bouc pour éjaculer dans le vagin artificiel, en
ésence d'une femelle en *anœstrus*). Ils ont observé
s faits suivants :
Au printemps (février à avril) le sperme présente
plus faible pourcentage de spermatozoïdes anor-
aux, la plus forte concentration et la meilleure
otilité des spermatozoïdes.
En été, on observe le plus grand volume d'éja-
lat, mais aussi une augmentation du nombre des
ermatozoïdes sans queue. En automne, le sperme
une faible concentration, les spermatozoïdes ont
e faible motilité, les formes anormales (sans
eue) sont fréquentes.
En hiver, le volume de sperme éjaculé est faible,
is la concentration est assez forte. L'intensité de
spermatogenèse se traduit par la présence de
me immaturées de spermatozoïdes, à queue
urbée.
En ce qui concerne le temps de réaction, il a été
s court en été que pendant les autres saisons. Il
y a aucune relation entre ce « temps de réaction »
la qualité du sperme.

OUGLAS (H.-K.-Lee), Mc DOWELL (R.-E.). — **Vaches laitières et climats chauds. — Appareil pour la mesure directe du volume respiratoire.** Rapport au Comité Régional d'Élevage, Collège Station, Texas (1952).

L'étude du comportement des vaches soumises
x expériences précédentes a nécessité la mesure
recte du volume d'air respiré au cours du séjour
s animaux dans la chambre climatisée. Les auteurs donnent la description des caractéristiques de l'appareil utilisé dans ce but ainsi que la manière de s'en servir.

Si l'appareil est correctement construit et rationnellement utilisé, les animaux s'y habituent facilement et restent tranquillement debout, sans manifester la moindre impatience, ce qui facilite l'expérimentation.

Mc DOWELL (R.-E.), SCHEIN (M.) et DOUGLAS (H.-K.). — **Vaches laitières et climats chauds. — Répartition topographique des températures cutanées.** Rapport au Comité Régional d'Élevage, Collège Station, Texas (1952).

Toujours dans le même but, les expérimentateurs se sont livrés à des recherches très précises sur la répartition topographique des températures cutanées de vaches soumises à une température élevée sous une forte humidité atmosphérique.

Utilisant des sondes thermo-électriques appliquées en des points exactement repérés, ils ont pu établir des graphiques mettant en évidence les variations de température de chacun des points étudiés, ainsi que les variations produites par les différences de la température cutanée entre diverses régions.

DOUGLAS (H.-K.-Lee), Mc DOWELL (R.-E.) et SCHEIN (M.). — **Vaches laitières et pays chauds. — Respiration et régulation thermique chez les vaches laitières.** Rapport présenté en septembre 1952 à la Session semestrielle de l'American Physiological Society, New-Orléans.

Les auteurs ont mesuré les variations intervenues dans la température rectale, le rythme et le volume respiratoire chez 16 vaches Jersey et Jersey × Sind au cours d'un séjour de trois heures à une température de 40°,5, la pression de vapeur d'eau étant de 34 millimètres de mercure, pour déterminer les relations pouvant exister entre les variations constatées et la résistance individuelle des animaux à de pareilles conditions climatiques.

La température rectale a accusé une augmentation plus sensible chez les Jersey que chez les métis. Inversement, le rythme respiratoire des premiers est devenu plus rapide que chez les seconds. Le volume d'air inspiré a été plus considérable chez les animaux dont la température rectale a augmenté.

Les auteurs estiment que les animaux qui répondent à de pareilles conditions climatiques par une augmentation de la température rectale et de leur volume respiratoire, sont ceux qui présentent une moindre résistance à la chaleur.